Bericht

über eine

auf Allerhöchsten Befehl ausgeführte

Reise zweier Artillerie-Offiziere

nach

England

1868.

Hierzu 1 Atlas mit 34 Tafeln.

Berlin, 1869.
Vossische Buchhandlung
(Strikker.)
Charlottenstr. 42, Ecke der Dorotheenstr.

(Siemens)

sekr

Bericht

über eine

auf Allerhöchsten Befehl ausgeführte

Reise zweier Artillerie-Offiziere

nach

England

1868.

Hierzu 1 Atlas mit 34 Tafeln.

Berlin, 1869.
Vossische Buchhandlung
(Strikker.)
Charlottenstr. 42, Ecke der Dorotheenstr.

Inhalts-Verzeichniß.

III. Abschnitt.

Truppen-Manoeuvre und Ausbildung der Offiziere.

Seite

IV. Abschnitt.

Die Königlichen Etablissements.

Das Arsenal in Woolwich und die Pulverfabrik Waltham-Abbey.

V. Abschnitt.

Privat-Fabriken.

Bericht

über

eine auf Allerhöchsten Befehl vom 25. März cr. ausgeführte Reise zweier Artillerie-Offiziere nach England.

Einleitung.

Durch Allerhöchste Cabinets-Ordre vom 25. März cr. nach England gesendet, um dort den in Shoeburyneß stattfindenden Versuchen gegen Panzerziele beizuwohnen, ergab sich für uns aus dem Umstand, daß bei unserer Ankunft die Ziele noch nicht beendet waren, die Möglichkeit, in der Zwischenzeit nicht nur anderen interessanten Versuchen beizuwohnen, Truppen und Etablissements zu besichtigen, und das Material zu studiren, sondern auch die vortheilhafte Gelegenheit, Personen und Verhältnisse kennen zu lernen, was später uns von großem Nutzen war.

Der in Nachstehendem erstattete Bericht ist nicht im Stande, die Fülle der neuen Eindrücke nur annähernd wieder zu geben; er kann sich nur auf dasjenige beschränken, was wir von besonderer Wichtigkeit glauben; andererseits scheint uns aus dem eingehenderen Studium der englischen Artillerie, dem wir obzuliegen uns bemüht haben, die Nothwendigkeit zu erwachsen, in ausführlicheren Details diejenigen Einrichtungen zu besprechen, die uns besonders aufgefallen sind, und so den, vom Major Roerdansz früher erstatteten Bericht zu ergänzen, denselben aber in allen Beziehungen zu Grunde zu legen, und daher mit Auslassung Alles dessen, was dort ausführlich behandelt ist.

Der vorliegende Bericht umfaßt folgende Abschnitte:

I. Abschnitt: Das englische Geschützsystem;
II. Abschnitt: Die Schießversuche in Shoeburyneß;
III. Abschnitt: Die Truppen, Feld-Artillerie, Manoeuvres und Ausbildung der Offiziere;
IV. Abschnitt: Die Königlichen Etablissements, das Arsenal in Woolwich, die Pulverfabrik;
V. Abschnitt: Die wichtigsten Privat-Fabriken, die wir besucht haben, Armstrong's Geschützwerkstatt in Elswick, Whitworth's Maschinen-Fabrik in Manchester, Brown's und Cammel's Plattenwalzwerke und andere.

Dankbar haben wir voranzustellen, daß wir bei der langen Anwesenheit in England überall die zuvorkommendste und freundlichste Aufnahme gefunden haben, und daß insbesondere Seitens des Kriegsministeriums nicht nur jede mögliche Erleichterung uns bereitwilligst gewährt wurde, sondern daß auch die demselben unterstellten Behörden wiederholt Beweise besonderer Aufmerksamkeit uns gegeben haben.

Besonders verpflichtet fühlen wir uns hervorzuheben den Major Dyer im Kriegsministerium, den Oberst Boxer, Chef des Laboratoriums im Arsenal, den Capitain Brakenbury, Artillerie-Instructor in der höheren Artillerie-Klasse, Oberst Wilmot, Direktor der Artillerie-Schießschule, und vor Allen, den Präses des Ordnance Select Committee, General Lefroy, welche sämmtlich persönlich den lebhaftesten Antheil an Allem nahmen, was uns interessirte, uns selbst alle Einrichtungen und Etablissements zeigten und erläuterten, uns bei den Versuchen begleiteten und durch alle gewünschte Auskunft unterstützten.

Es wurde dadurch der Erfüllung unserer Aufgabe nicht nur wesentlicher Vorschub zu Theil, sondern sie wurde uns auch in jeder Beziehung sehr angenehm gemacht.

Fassen wir die in den nachstehenden Abschnitten dargelegten Thatsachen zusammen, so glauben wir einige allgemeine Gesichtspunkte hier voranstellen zu müssen.

Die Anstellung richtig geleiteter und resultatvoller Versuche ist durch Organisation und Einrichtungen in bester Weise gefördert.

Der vom Verkehr weit abgelegene Schießplatz in Shoeburyneß mit seinen stets disponiblen Schußlinien nach der See hin, gestattet dem dort vorhandenen Personal, Leitenden wie Ausführenden, ihre Kräfte zu concentriren und ausschließlich dem Dienst zu weihen.

Die vollkommensten Einrichtungen des Schießplatzes legen Zeugniß davon ab, daß er stets unter den Augen derer ist, die ihn zu benutzen haben, und die deshalb Nichts versäumen, was den Dienst fördert und erleichtert.

Die enge Verbindung der Artillerie-Schießschule mit der Versuchs-Abtheilung führt ersterer eine Menge artilleristischer Erfahrungen zu, und wird zu gegenseitiger Unterstützung reichlich ausgenutzt, da dem Ordnance Select Committee die intelligenten Kräfte der Artillerie-Schießschüler häufig von Nutzen sind.

Die technischen Einrichtungen des Artillerie-Schießplatzes sind speziell besprochen, und zeigen alle von langer Erfahrung, praktischem Blick und konsequenter Durchführung.

Wie bereits früher bekannt, geschieht für die Ausbildung der Artillerie-Offiziere für ihren Beruf sehr viel.

Die Anstalten dazu sind nachstehend angegeben und besprochen; sie sind alle getragen von dem Bewußtsein, daß die Theorie stets Hand in Hand mit der Praxis zu gehen hat, so daß selbst die Behandlung aller Hülfswissenschaften in den Vorträgen den Zweck nie aus den Augen verliert, der speziell artilleristischen Ausbildung zu dienen.

Mathematik, Naturwissenschaften, Sprachen werden in diesem Sinne gelehrt, und die praktische Anwendung in den Etablissements überall gleichzeitig gezeigt.

In der advanced class geht diese Richtung so weit, daß sie die Ausbildung nur für einige spezielle Anstellungen erstrebt; es sind dieselben ihrer reichen Dotirung wegen (bei 200 Pfd. Sterl. Gehalt, 300 und 500 Pfd. Zulage) aber sehr gesucht, und die hohen Anforderungen werden daher auch in vollkommenster Weise erfüllt.

Der Modus der periodischen, dem Fremden allerdings nicht zugänglichen Veröffentlichungen durch das Kriegs-Ministerium sorgt für die Verbreitung der Kenntniß der neusten Aenderungen in der Truppe, und man findet deshalb im Allgemeinen unter den Artillerie-Offizieren nicht nur einen großen Schatz von Kenntnissen verbreitet, sondern auch ein lebhaftes Interesse und Verständniß für die neuen und noch unentschiedenen Fragen.

Die Anfertigung der Waffen und Munition ist vollständig centralisirt und geschieht für das gesammte Königreich im Arsenal, der Pulver- und der Gewehrfabrik. Der Betrieb ist daher ein sehr großartiger, alle Einrichtungen den neuesten Anforderungen der Technik entsprechend, und die Anlagen in steter Erweiterung begriffen.

Torpedo's, unter Anwendung von Schieß-Baumwolle, Herstellung von gepreßtem Pulver für Gewehre und Geschütze, Konstruktionen von Laffeten mit besonderer Berücksichtigung der Sicherstellung der Mannschaften, Details für die Panzerungen der Küstenforts, sind neben einer großen Menge von Spezial-Versuchen die wichtigsten und bedeutsamsten Fragen, welche augenblicklich die Artillerie beschäftigen.

Für die eingeführten Geschütze ist die Frage ihres Durchschlags-Vermögens gegen die bekannten Schiffspanzer geschlossen.

Das Bestreben, die Wirkungssphäre immer weiter und weiter auszudehnen, ist auch hier vorhanden, und es fehlt nicht an Projekten und Vorschlägen, diesen Ideen Rechnung zu tragen.

Man soll sich bereits mit der Konstruktion eines gezogenen Geschützes von 20 (19,4) Zoll Durchmesser und 60 Tonnen (1218 Ctr.) Gewicht beschäftigen, dessen projektirte Konstruktion wir in Figur 4 Blatt XIII dargestellt haben; wahrscheinlicher ist aber, daß man in der schrittmäßigen Verstärkung der Kaliber fortfährt, zunächst 11″ge konstruirt, und auf Grund der Erfahrungen damit, die ferneren Schritte basirt.

Fortlaufende Kenntniß dieser Versuche, und das Studium der älteren ist nur in England möglich.

Da aber alle wichtigen Fragen eingehende Prüfung erfahren,

und fortdauernd neue Ideen versucht werden, so ist die fortgesetzte Verbindung gerade mit der englischen Artillerie auch für die unsere von hohem Werth; und wir glauben es hier aussprechen zu dürfen, daß uns als das einzige Mittel dazu die permanente Kommandirung eines Artillerie-Offiziers nach England erscheint.

In Bezug auf Maaß und Gewichtsystem ist zunächst überall das englische beibehalten und im Text angewendet worden; wichtige Zahlen hingegen sind in preußisches Maaß übertragen, und alsdann in eine Parenthese daneben gesetzt worden. Zur eventuellen Erleichterung der Reduzirung noch anderer Zahlen, sind Reduktions-Tabellen am Schluß hinzugefügt.

I. Abschnitt.

Das englische Geschützsystem.

1. Allgemeines.

Die englischen gezogenen Geschütze sind in Bezug auf Konstruktions- und Anfertigungsweise von unserem Geschützsystem gänzlich verschieden und in Form und Einrichtung so zahlreich, daß die Orientirung in der Fülle der verschiedenen Konstruktionen äußerst schwierig wird. Es erscheint deshalb nothwendig zur vorläufigen Uebersicht Folgendes vorauszuschicken.

Die leichteren Kaliber von 2,5″ bis 7″ sind Stahl-Hinterlader, Armstrong'scher Konstruktion; die schweren Kaliber von 7″ bis 13″ sind Vorderlader, so daß das 7″ge Geschütz die Grenze bildet und in beiden Systemen vertreten ist.

In neuster Zeit fängt man auch an leichte Geschütze als Vorderlader zu konstruiren, so einen Stahl 3″ von nur 150 ℔ (135,91) Rohrgewicht als Gebirgsgeschütz für Abyssinien, der bereits eingeführt ist. Im Versuchsstadium befinden sich ferner Vorderladungs-Feldgeschütze von Stahl für England, von Bronze für Indien.

Für den vorliegenden Bericht erscheinen die schweren Kaliber als besonders wichtig; in Bezug auf diese ist noch Folgendes hier anzuführen:

a) Das Material ist hauptsächlich Schmiedeeisen; etwa seit 1866 macht man die innere Seelenwandung theilweise aus Stahl.

b) Die Geschütze sind alle aus einzelnen Theilen zusammengesetzt; sie unterscheiden sich nach der verschiedenen Art der Zusam-

mensetzung in Armstrong-Geschütze und Fraser-Geschütze. Ersterer zieht nacheinander viele Ringe über den innern Stahlkern; jeder Ring wird vorher abgedreht und gebohrt; Fraser dagegen arbeitet größere Theile des Geschützes zunächst zusammen, und bildet dann das Rohr selbst aus höchstens 4 Theilen. In späteren Abschnitten dieses Berichtes ist das Detail der Anfertigungsweise enthalten.

c) Das Zugsystem ist bei den älteren Geschützen schweren Kalibers das Shuntsystem, bei den neuern das Woolwich-system; die sogenannten Shunt- oder Schiebezüge sind von Armstrong konstruirt, jetzt aber völlig verlassen; sie sind genugsam bekannt.

Die Woolwichzüge sind leicht verrundete Züge mit gleichförmigem oder zunehmendem Drall; die neueren Konstruktionen haben den letzteren. Wie sich später näher herausstellen wird, sind von allen diesen verschiedenen Konstruktionen mehr oder weniger Exemplare in den Dienst eingestellt, und daraus resultirt die große Mannichfaltigkeit in den Formen. Kleine Nüancen in den Kalibern selbst, in Gewicht, Rohrlänge und Hintergewicht, ergeben sich aus der untenstehenden Tabelle, wobei hier noch vorweg bemerkt werden muß, daß diejenigen Konstruktionen mit Hintergewicht die neueren sind. Man hatte früher ohne ein solches konstruirt, aber die Erfahrung, daß dies sehr nachtheilig auf die Laffete einwirkte, hat das Aufgeben dieses Systems veranlaßt.

2. Geschütze und ihre Munition.

Nachdem diese wenigen allgemeinen Bemerkungen zur Erläuterung der folgenden Tabelle vorausgeschickt sind, geben wir in dieser zunächst eine Copie der im April 1868 Seitens des Kriegsministerii erlassenen „List of Service Ordnance aud ammunition“. Sie enthält also alles, die gezogenen Geschütze und deren Munition Betreffende, so weit dies bis zum April offiziell eingeführt war; was darin nicht aufgeführt ist, befindet sich entweder noch im Versuchsstadium, oder ist schon wieder verworfen.

Zu dieser Tabelle haben wir folgende Bemerkungen hinzuzufügen.

a) Das 13″ge Geschütz ist in der Tabelle noch aufgeführt,

muß aber als vollständig aufgegeben betrachtet werden. Es haben überhaupt nur wenige Geschütze dieses Kalibers existirt, und diese haben sämmtlich nicht genügt.

Die ursprüngliche Konstruktion war ein 13,3″ges (12,90) Geschütz von 23½ Tons (466 Ctr. 40 ℔) Gewicht.

Die Wirkung genügte nicht, ebensowenig die Haltbarkeit. Die Konstruktion wurde zunächst verstärkt, durch Vermehrung des Rohrgewichts von 23½ Tons auf 25 Tons (507 Ctr. 50 ℔) unter gleichzeitiger Reducirung des Kalibers auf rund 13″ (12,61).

Ein Geschütz dieser Art sprang in Shoeburyneß am 27. März 1866, nachdem es 13 Schuß zum Anschießen
24 „ mit 70 ℔ (63,49) und
15 „ „ 60 ℔ (54,42)
in Summa 52 Schuß ausgehalten hatte.

Die Seele hatte in mindestens 8 Zügen Sprünge erhalten.

b) Das 12″ge Kaliber. In der vorstehenden Liste ist dasselbe zwar schon aufgeführt, es befindet sich jedoch noch vollkommen in dem Versuchsstadium, was auch daraus zu erkennen ist, daß Ladung und Geschoßgewicht in der offiziellen Tabelle fehlen. Beide sind eben noch nicht festgestellt.

Die erste Konstruktion des 12″gen (11,64) Kalibers hatte 23½ Tons (466 Ctr. 40 ℔) Rohrgewicht; es wurde grade wie bei dem 13″gen Kaliber später auf 25 Tons erhöht.

Der Zweck ist aus den Abmessungen ersichtlich. Durch Reduzirung des Kalibers unter Beibehaltung des Rohrgewichts konnte eine größere Metallstärke und Rohrlänge erzielt werden, und damit war eine größere Haltbarkeit und bessere Wirkung zu hoffen.

Es existiren von diesem Kaliber im Ganzen nur wenige Versuchsexemplare. Es wurde mit 76 ℔ (68,83) Pellet Pulver = 70 ℔ (63,49) L. G. R. (W. A.*) als Maximal-Ladung, 600 ℔ (544,2) schweren Palliser Granaten gefeuert.

---

*) L. G. R. (W. A.) ist die Bezeichnung der Pulversorte; grobkörnig für gezogene Geschütze, Watham Abbey ist der Name der Pulverfabrik.

Pellet-Pulver ist im Abschnitt IV. dieses Berichtes ausführlich behandelt.

…er Ges…

…erschluß …inasse.		64 ℔der (2 Modelle).	Stahl-7 ℔der.
9½—)	8 (131—95) Modelle)	64 Cwt. (64—96—)	150 ℔ (135,91)
(64,02)	6-¼ (121,49)	9-3½ (108,15) I.	2—2½ (25,70)
	– (122,22)	9-5½ (110,09) II.	
		9-3½ (108,15) III.	
	W. U.	a. S.	a. F. U.
	3	3	3
S	:35	1 : 40	1 : 20
,63)	(6,79)	6,3 (6,11)	3 (2,91)
52—)	1,75—7½—)	7,0 (7—10½—)	5 ℔ (4,50)
	—4½—)	3,0 (3-4½) II. III.	
	(19,97)	—	—
(2,2)	1-(12,67)	8 (7,20)	8 Unz. (0,45)
(1,36)	1- (9,00)	6 (5,40)	—
	—	—	3 Unz. (0,16)
(18,59)	11- —	—	—
	(104,30)	—	—
,60)	(60,76)	48 (43,53)	5—4— (4,75)
(18,59)	10-2—(96,81)	60 (54,42)	6—14— (6,22)
	(104,30)	—	—
	2 (123,01)	—	13—8— (12,24)
(17,23)	10 —	—	—
	1 (99,7)	63 (57,14)	7—6— (6,67)
0,918)	0-— (7,47)	4—13— (4,34)	6 Unz. 4 Dr. (0,34)
		7—0— (6,34)	
	2— (11,55)	—	1 Unze (0,05)
	— (2,29)	—	—
Gran			
,08)	—	—	—
	— (0,45)	0—5— (0,28)	0 Unz. 8 Drs.

b. Seg.	b. D	b. C.	b. Sh.	b. C.u.D.	b. Sh.
1	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	1	1	—	—	—
—	1	1	1	—	—
—	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	1
—	1	1	—	—	—

Bemerkungen.

Erklärung der Buchstaben.

a.
- P. Mit vielen Zügen.
- S. Shunt.
- W. J. Woolwich-Züge, zunehmender Drall.
- W. U. Woolwich-Züge, gleichförmiger Drall.
- F. U. Französische Züge, gleichförmiger Drall.

b.
- Seg. Segment-Granate.
- C. Gewöhnliche (common) Granate.
- Sh. Shrapnel.
- D. Doppelte.

c.
- L. S. Für den Dienst am Lande.
- S. S. Für den Dienst an Bord.

…erselben aus…

Die Dauerversuche sind mit diesem Kaliber noch nicht beendet. Wie in späteren Abschnitten dieses Berichtes noch näher durch Thatsachen belegt werden wird, erfüllt auch dieses Geschütz noch nicht die gehegten Hoffnungen, und wird schwerlich in größerer Zahl je zur Einführung gelangen.

Seine Leistungsfähigkeit ist nicht größer als die des 10"gen Kalibers, und damit ist die Fehlerhaftigkeit der Konstruktion constatirt.

Ohne Hehl wurde auch dieser Umstand von englischen Offizieren anerkannt und zugegeben, und dabei mitgetheilt, daß man im Begriff stehe, auf dem betretenen Wege fortschreitend, nunmehr ein 11"ges Geschütz zu 25 Ton Gewicht herzustellen, von dem eine sehr viel erhöhte Wirkung erwartet werden könne.

Erwägt man, daß dann das 11"ge Kaliber um 1½ Ton (30 Ctr. 45 ℔) schwerer konstruirt ist, als das ursprüngliche 13,3" Geschütz, so sind allerdings, die sehr bedeutenden Vortheile durch die Möglichkeit der besseren Ausnutzung der Ladung sofort ersichtlich.

Als Geschütz, das hauptsächlich gegen Panzer zu wirken bestimmt ist, tritt der immense Vortheil noch hinzu, daß das kleinere Kaliber viel leichter das kleinere Loch schlägt, und die Geschosse, namentlich am Bord schwankender Schiffe, viel leichter und bequemer zu handtieren sind.

Die Beendigung der Herstellung eines 11"gen Versuchsrohres wurde binnen Kurzem erwartet.*)

---

*) Seitdem wir England verlassen, ist das Rohr bereits in Versuch genommen; die Hauptabmessungen sind folgende:

Rohrgewicht: 22 Tons 3 Cwt. 3 Qurtr. 24 ℔ (450 Ctr. 62,44 ℔);
Hintergewicht: 14 Cwt. 1 Qurtr. 8 ℔ (14 Ctr. 53,64 ℔).
Länge des Geschützes: 180,0" (174,6);
Länge der Seele: 145,0" (140,64);
Zugsystem: Woolwich; gerundete Züge; Drall von 1 : 100 bis 1 : 45 Kaliber;
Zahl der Züge: 7; jeder 1,50" (1,455) weit, 0,22" (0,21) tief und 120" (116,4) lang.

Das Geschütz ist also ein Fuß länger als das 13"ige und nicht ganz so schwer als beabsichtigt ausgefallen; dabei ein außergewöhnlich großes Hin-

c) Das 10″ge Kaliber ist in der offiziellen Tabelle noch nicht aufgeführt, es existiren indeß verschiedene dieser Geschütze bereits, und wurden bei den Versuchen verwendet. Die jetzt vorhandene Konstruktion wird allgemein sehr gelobt, und ihre sehr baldige offizielle Einführung nicht bezweifelt. Man ist namentlich darüber zu einem definitiven Entschluß noch nicht gelangt, ob ein 360 ℔ges (349,2) oder ein schwereres Geschoß zur Einführung gelangen soll. Im Interesse der Schiffsartillerie wird das leichtere als wünschenswerth bezeichnet, während der größeren Wirkung wegen das schwerere angestrebt wird; bei den Versuchen wurde mit 400 (388) ℔ schweren Geschossen gefeuert.

Das 10″ge Geschütz ist 18 Tons (365 Ctr. 40 ℔) schwer, hat 7 Züge (Woolwich, zunehmenden Drall) 9,92″ (9,62) Geschoß-Durchmesser 400 ℔ (388) Geschoßgewicht 60 ℔ (58,2) L. G. R. als Maximal-Ladung.

---

tergewicht. Von den mit diesem Geschütz angestellten Versuchen ist hier noch Folgendes bekannt geworden:

Die Ladung ist auf 54 (48,97) resp. 78 ℔ (70,74) Pellet-Pulver festgestellt. Die gewöhnliche Granate (common shell) wog leer 489 ℔ (443,52) mit 40 ℔ (36,28) Sprengladung, in Summa 529 ℔ (479,8). Abrundung des Kopfes mit 1,5 Kaliber als Radius. Ganze Länge 37,6″ (36,47). Spielraum 0,08″ (0,07). Die Trefffähigkeit war eine sehr schlechte, im Fluge sehr unstät:

54 ℔ (48,97) Ladung. 3° Elevation. Längenstreuung 105 Yards (152,7 ×). Seitenstreuung 21,4 Yards (30,55 ×).

65 ℔ (58,95) Ladung. 3° Elevation. Längenstreuung 200 Yards (291 ×). Seitenstreuung 8 Yards (11,64 ×).

Palliser Vollgeschosse mit 1,25 Kaliber, Abrundung des Kopfes, mittleres Gewicht 534½ ℔ (484,49), Länge 26,2″ (25,41),

78 ℔ (70,74) Ladung. 3° Elevation. Längenstreuung 103 Yards (149,8 ×). Seitenstreuung 3,2 Yards (4,65 ×)

also viel bessere Haltung der Schußrichtung.

Nach diesen Resultaten errechnete Anfangsgeschwindigkeit ergiebt 1253′ (1215,41), d. h. 169 Fuß-Tonnen pro Zoll des Geschoßumfanges.

Die mit einem Krupp'schen 11″igen Versuchsrohr vorläufig erhaltenen Resultate sind 1305′ A. G. bei 450 ℔ Geschoßgewicht und 152 Fuß-Tonnen pro Zoll des Geschoßumfanges; Ziffern, die sich nicht unwesentlich erhöhen werden, durch die definitive Konstruktion des Rohres.

Es existiren noch andere, ältere Konstruktionen von annähernd demselben Kaliber; diese stammen aus der Periode der ersten Versuche her. Sie waren 10,5"ig, wogen 12 Tons (27 Ctr. 60 ℔) und schossen 300 (291) ℔ schwere Langgranaten, 150 (145,5) ℔ schwere Vollgeschosse mit 40 (38,8) ℔ Ladung. Ihre Wirkung genügte eben in keiner Weise, aus ihnen entstand auf dem bereits erwähnten Wege ein 9"ges Geschütz von demselben Gewicht, und nachdem dessen Konstruktion vollendet war, wurde das jetzige um 6 Tons (121 Ctr. 80 ℔) schwerere 10"ge Geschütz konstruirt, das nun auch mit 60 (58,2) ℔ Pulver 400 (388) ℔ schwere Geschosse schießt.

d) Das 9"ge Kaliber ist als der eigentliche Typus für die schwereren Kaliber zu betrachten; das 10"ge sowie das 8"ge Geschütz sind nach diesem Modell ausschließlich konstruirt. Angaben in Bezug auf Dauerhaftigkeit, Haltbarkeit ꝛc. waren deshalb für diese beiden Geschütze nicht zu bekommen, es wurde stets auf das 9"ge Geschütz Bezug genommen.

e) Das 7"ge Geschütz. Das alte glatte 9,22"ge (8,93) Geschütz von 6½ Tons (131 Ctr. 95 ℔), welches mit 25 ℔ (22,67) Pulver 100 ℔ (90,70) schwere Geschosse verschoß, bildete den Ausgangspunkt; es wurden dieselben gezogen und mit Granaten geprüft, aber für ungenügend befunden; demnächst wurde von demselben Gewicht ein Geschütz mit nur 7" Bohrung konstruirt und versucht und endlich dessen Gewicht noch auf 7 Tons (142 Ctr. 10 ℔ erhöht; so ist die jetzige Konstruktion des 7"gen Geschützes entstanden.*)

*) Seit wir England verlassen haben, hat man versucht, durch Verminderung der Ladung und Vergrößerung des Geschoßgewichtes die Trefffähigkeit dieses Geschützes zu erhöhen. Man hat statt 22 ℔ nur 20 ℔ (18,14) Pulver und statt 115 ℔, 120 ℔ (108,84) Geschoßgewicht gewählt und auf 1000 Yards (1455×) gegen eine quadrirte Leinwandscheibe von 40 × 40' geschossen. Der Zielpunkt war 4' (46,55") × 2' 10" (30,89"). Das Vollgeschoß hatte 11' (9,97) mittlere radiale Ablenkung, die Granate 4' (3,88). Ein Vergleich mit unseren Resultaten ist aus diesen Ziffern leider nicht zu entnehmen; daß aber ein derartiger Versuch bei der als völlig abgeschlossen betrachteten Konstruktion noch nothwendig geworden, zeigt doch, daß immer noch wieder neue Mängel hervortreten.

f) Ueberblickt man die Entstehungsgeschichte der jetzigen Geschütze Englands, so sind auf verschiedenen Etappen
aus den 13,3″gen 23 Ton Geschütz ein 11″ges 23 Ton Geschütz,
„ „ 10,5″gen 12 „ „ „ 9″ges 12 „ „
„ „ 9,22″gen 6½ „ „ „ 7″ges 7 „ „
entstanden und das 8″ und 10″ge Kaliber nach dem Modell des 9″gen konstruirt.

Die zuletzt festgesetzte Konstruktion des 9″gen Geschützes ist vom Jahre 1867; das 10″ge wird vielleicht noch 1868 eingeführt, wenn alle noch unerledigten Fragen entschieden sind; Dauerversuche sind weder mit dem 8″gen, noch mit dem 10″gen Geschütz ausgeführt, und es geht daraus zur Genüge hervor, mit wie neuen Modellen man es überhaupt zu thun hat. Die große Zahl der versuchten Modelle und die fortlaufenden Veränderungen in der Konstruktion deuten in beredter Weise auf die gehabten Schwierigkeiten hin.

Der Beweis erscheint aber durchaus noch nicht geführt, daß die jetzigen Modelle nicht in kürzester Zeit wieder von andern verdrängt werden könnten; so werden in den mannigfachsten Richtungen, durch Erfinder gedrängt, die verschiedenartigsten Geschütze noch versucht.

Z. B. ein in Bezug auf Konstruktion, Zugsystem und Anfertigungsweise total verschiedenes 9″ges Geschütz von Whitworth (siehe Abschnitt V. dieses Berichtes); ein mit einem neuen Zugsystem construirtes Geschütz von Lancaster, und endlich die auf die Anfertigungsweise sich beziehenden Versuche Pallisers und Parsons.

Uebersehen läßt es sich gar nicht, ob und in wieweit das Resultat dieser Versuche verändernd auf das bisherige System einwirken wird.

g) Betrachtet man die oben gegebene Tabelle der gezogenen Geschütze im Zusammenhange, so zeigt sich die große Mannigfaltigkeit der nach und nach in den Dienst übergegangenen Geschütze. Allein die schweren Vorderlader betrachtet, zeigt die Tabelle, daß 6 verschiedene Kaliber bereits eingeführt sind, zu denen das 10″ge noch hinzutritt; die meisten dieser Kaliber sind gleichzeitig in ver-

schiedenen Konstruktionen vorhanden, so der 12″, der 9″ und der 8″er in je 2 Modellen; der 7″er in 4, der 64℔er in 3 Modellen.

Die Verschiedenheiten untereinander beziehen sich theils auf das Gesammtgewicht des Rohrs, auf das Hintergewicht und die Rohrlänge; theils auf die verschiedenartige Anfertigungsweise, je nach der Konstruktion Fraser's resp. Armstrong's.

Es giebt ferner überhaupt drei Arten Vollgeschosse, fünf Arten von Hohlgeschossen, von denen einzelne Geschütze, wie die 7″gen 6 Arten gleichzeitig im Gebrauch haben; zu diesen 5 verschiedenen Hohlgeschossen sind nach der Tabelle 11 verschiedene Zündermodelle im Gebrauch, und zwar 5 Modelle Armstrong, 5 Modelle Boxer und 1 Modell Pettmann. Das 7″ge Kaliber hat allein 7 Zünder im Gebrauch; 3 bei der gewöhnlichen Granate, 1 beim Shrapnel und 3 bei der langen Granate, und zwar nach drei verschiedenen Konstruktionen.

(Der 20℔er Hinterlader hat 6 verschiedene Konstruktionen im Gebrauch.)

Daß das gesammte Material außergewöhnlich complicirt ist, dürfte daraus hervorgehen, und damit die Schwierigkeit der Orientirung in demselben nachgewiesen sein; hierzu kommt, daß sich noch so vieles im Versuchsstadium befindet, z. B. die Kopfform der Geschosse, die theils mit 1,25 Kaliber theils mit 1,50 Kaliber als Radius abgerundet sind; die Zahl der Ansätze am Geschoß (ailetten, studs) die man auf 1 Reihe herabsetzen will; die Verstärkung der Wandstärken in Granaten; die Konstruktion von Shrapnels für schwere Geschütze, wo dieselben noch nicht eingeführt sind rc., so daß das ganze System als ein, in allen Theilen vollendetes nicht zu bezeichnen ist.*)

*) In den Versuch wurden im Monat September genommen:
9″ige Shrapnel mit 564 Stück 4löthige eiserne Kugeln,
10″ige Shrapnel mit 476 Stück 8löthige eiserne Kugeln,
12″ige Shrapnel mit 700 Stück ebensolcher Kugeln.
Die Ladungen waren 40 und 60 ℔ resp. 50 und 70 ℔ bei 10″igem und 12″igem Geschütz.

Ferner wurde beim 10″igen Geschütz eine andere Konstruktion der common shell (gewöhnliche Granate) probirt. Dieselben vertrugen nämlich

3. Leistungsfähigkeit der Geschütze.

Als erster Anhalt folgt zunächst eine offizielle Tabelle der Anfangs-Geschwindigkeiten.

Geschütz. Kaliber.	Geschütz. Gewicht.	Ladung.	Geschoß-gewicht.	Anfangs-geschwindigkeit.
13″ges	23 Tons	70 ℔	620 ℔	1220′ (1183,40)
13″ges	23 Tons	60 ℔	620 ℔	1136′ (1101,92)
12″ges	25 Tons	—	—	—
10″ges	18 Tons	60 ℔	400 ℔	1292′ (1253,24)
9″ges	12 Tons	43 ℔	250 ℔	1340′ (1299,80)
9″ges	12 Tons	30 ℔	250 ℔	1220′ (1183,4)
8″ges	9 Tons	35 ℔	180 ℔	1330′ (1290,1)
8″ges	9 Tons	20 ℔	180 ℔	1165′ (1130)
7″ges	7 Tons	22 ℔	115 ℔	1465′ (1419)
7″ges	7 Tons	14 ℔	115 ℔	1260′ (1222,2)
7″ges	6½ Tons	22 ℔	115 ℔	1430′ (1381,1)
7″ges	6½ Tons	14 ℔	115 ℔	1236′ (1198,9)
64℔ges		8 ℔	64 ℔	1170′ (1134,9)

Diese Tabelle ergänzen wir durch folgende authentische Notizen:

Geschütz.	Geschoß-gewicht.	Ladungs-gewicht.	Geschwindigkeiten. auf 200 Yards (291×)	auf 500 Yards (727×)	auf 1000 Yards (1455×)
12″iges	600 ℔ (544,2)	76 ℔ Pellet (68,93) = 70 ℔ L.G.R. (63,49)	1159′ (1124)	1128′ (1094.1)	1081′ (1048,5)
10″iges	400 ℔ (362,8)	60 ℔ (54,42)	1264′ (1226)	1226′ (1189,2)	1168′ (1132,9)
9″iges	250 ℔ (226,7)	43 ℔ (39)	1303′ (1263)	1252′ (1214,4)	1175′ (1139,7)
8″iges	180 ℔ (163,2)	35 ℔ (31,74)	—	—	—
7″iges	115 ℔ (104,3)	22 ℔ (19,95)	1441′ (1397)	1332′ (1292,04)	1219′ (1182,46)

---

bisher nicht die Maximalladung; sie waren in den Wänden zu dünn konstruirt, um eine recht große Sprengladung zu fassen, und wurden deshalb stets mit reduzirten Ladungen verschossen.

Die neue Konstruktion ist 32½″ (31,52) lang, 376 ℔ (340,9) schwer, und führt eine Sprengladung von 26¾ (24,33) ℔.

Der erste Versuch mit dieser Granate bei Verwendung von 60 ℔ Geschützladung ist geglückt, es war keine im Rohr krepirt.

Die aus diesen Geschwindigkeiten resultirende Percussionskraft $\left(\frac{W v^2}{2 g}\right)$ ist folgende:

Percussionskraft $\left(\frac{W v^2}{2 g}\right)$ in Fußtons.

Geschütz.	Auf 200 Yards (291 ×)		Auf 500 Yards (727 ×)		Auf 1000 Yards (1455 ×)	
	Total energy $\left(\frac{W v^2}{2 g}\right)$ Fuß. Tons.	pro Zoll des Umfanges.	Total energy $\left(\frac{W v^2}{2 g}\right)$ Fuß. Tons.	pro Zoll des Umfanges.	Total energy $\left(\frac{W v^2}{2 g}\right)$ Fuß. Tons.	pro Zoll des Umfanges.
12″ges	5588	149,2	5294	141,4	4862	129,8
10″ges	4431	142,2	4169	133,8	3784	121,4
9″ges	2943	105,0	2717	97,0	2393	85,4
7″ges	1656	76,2	1415	65,1	1185	54.5

Die mittelst dieser Percussionskraft gegen Eisenplatten erzielten Wirkungen sind, soweit es die älteren Kaliber betrifft, aus der Noble'schen Broschüre bei uns bekannt. Seit jener Zeit ist durch Einführung der verlängerten Spitze die Totaldurchschlagskraft noch bedeutend erhöht worden; wir führen hier vorläufig nur aus den Versuchen einzelne Schüsse an, indem wir im II. Abschnitt noch ausführlich darauf zurückkommen werden.

Das 12″ge Geschütz; das Vollgeschoß ist auf 200 Yds. (29,1) in 4 übereinander liegende Platten à 5″, also 20″ (19,40) Eisen 13,8″ (13,3) in eine massive 15″ge (14,55) gerollte Brown'sche Platte 11½″ (11,15) tief eingedrungen.

Gegen 3 Platten à 5″ = 15″ Eisen ohne Hinterlager (grade zwischen den Rippen) ging die Granate glatt durch.

Das 10″ge Geschütz. Das 10″ge Vollgeschoß drang in die 15″ge (14,55) Brown'sche Platte 10″ (9,70) ein; die 10″ge Granate in dieselbe Platte 12,2″ (11,75) durch 3 mal 5″ge Platten ohne Hinterlager glatt durch, grade wie das 12″ge Geschoß. (Beide Geschosse haben auf den Zoll des Umfanges genau dieselbe Percussionskraft; siehe obige Tabelle.)

Das 9″ge Geschütz durchschlug eine 10″ge Platte ohne Hinterlage ganz glatt. Als Aequivalent für dieses Geschütz wird die 8″ge Platte auf der Hinterlage der Warrior-Scheibe allgemein anerkannt, welche von dem Geschütz gerade so oft durchschlagen wird, als es nicht der Fall ist.

Außer der Beschießung jener 10″gen Platte haben wir das 9″ge Geschütz nur gegen geringere Platten 8″ge, 6″ge, 4½″ge und 4″ge in Thätigkeit gesehen, und zwar nur zu dem Zweck verschiedene Hinterlager zu prüfen; es läßt sich aus diesen Schüssen auf die Wirksamkeit des Geschützes ein directer Schluß nur aus dem ganzen Verlauf des Versuches, der noch nicht beendet ist, und im Vergleich mit andern Geschützen ziehen, weil der Widerstand der neuen Scheiben-Konstruktion eben ein unbekannter ist.

Das 8″ge Geschütz. Es ist, soviel uns bekannt, gegen Panzerziele nicht geprüft worden; auch bei den jetzigen Versuchen wurde das Geschütz nicht benutzt; authentische Versuchsresultate können wir daher nicht geben.

Das 7″ge Geschütz. Es sind über dieses Geschütz schon viele Daten in der Noble'schen Broschüre enthalten; mit den jetzigen Geschossen haben wir Folgendes gesehen: Auf 200 Yards ist das Geschoß in die 8″ge Platte mit Hinterlager 8,45″ (8,19) eingedrungen, der Kopf zurückgeschleudert. Es ist ferner gegen 4½″ Platten mit eisernen Hinterlagern besonderer Konstruktion (hollow stringers) 14″ (13,58); gegen 6″ge Platten mit ähnlicher Hinterlage 10½″ (10,18); gegen 4″ge Platten mit 7″gen Rinnen-Eisen (channel iron) als Hinterlage 13¾″ (13,33) eingedrungen.

Im Allgemeinen hält man den Grundsatz fest, daß eine Platte auf schwacher Hinterlage (nicht ganz Warrior-Scheibe) von Geschützen durchschlagen wird, deren Durchmesser gleich der Dicke der Platte ist; daß ohne alle Hinterlager Platten von kleineren Kalibern durchschlagen werden können, und daß je nach der Verstärkung der Hinterlager größere Geschütze nöthig werden.

Unsere Wahrnehmungen haben diese Sätze bestätigt gefunden.

4. Geschwindigkeit des Feuers.

Die Geschwindigkeit des Feuers hängt hauptsächlich von der Laffeten-Konstruktion ab, und den sonstigen Einrichtungen zur Erleichterung des Ladens.

Wir haben einem Versuch gegen bewegliche Ziele beigewohnt, bei welchem man in

4 Minuten 51 Sekunden 3 Schuß, in
4 „ 18 „ 3 „

mit dem 12''gen Geschütz abgab, und in

5 Minuten 8 Sekunden 6 Schuß, in
3 „ 28 „ 5 „

mit dem 9''gen Geschütz.

Das kleinste Intervall zwischen 2 Schüssen war beim 12''gen Geschütz 2 Minuten 2 Sekunden, beim 9''gen Geschütz 52 Sekunden.

Die Munition war dabei zurecht gelegt, Krahne zum Heben der Geschosse im Gebrauch und alle möglichen Einrichtungen zur Erleichterung der Bedienung getroffen.*)

Die uns als Mittelzahl mitgetheilte Ziffer der Feuergeschwindigkeit ist für

5 Schuß: 4 Minuten 45 Sekunden bis 7 Minuten bei dem 9''gen (12 Tons) Geschütz; die langsamste Bedienung, die notirt ist, war für 5 Schuß: 9½ Minute.

Als Feuergeschwindigkeit an Bord nimmt man einen Schuß in der Minute an, welche man für längere Zeitdauer beibehalten kann.

Bei den Versuchen, wo es nicht auf die Geschwindigkeit des Feuers ankam, dauerte die Bedienung viel länger.

Es kommt ferner vor, daß das Zubodenbringen des Geschosses Schwierigkeiten macht, wenn sich in den Zügen Schmutz angehäuft hat; aus diesem Grunde sollen andere Wischer konstruirt und versucht werden, um diesem Verschmutzen zu begegnen.

Bei dem Feuer hinter Scharten hat man noch keinen genügenden Ansetzer konstruirt, und deshalb jetzt eine Drehscheibe im Versuch, so daß das Geschütz jedesmal um 90° zum Laden gedreht werden kann. Die Drehscheibe hat sich aber etwas gesenkt, der Versuch ist zu einem befriedigenden Resultat noch nicht gelangt. Sollte diese Drehscheibe angenommen werden, so will man auf die ursprüngliche Konstruktion des Ansetzers zurückkommen (in Eisen), weil die jetzige (in Holz) auch mit der Drehscheibe nicht genügt. Daß das Einsetzen der Geschosse noch nicht befriedigend leicht sein kann, geht auch noch aus der Thatsache hervor, daß man selbst mit der Geschoßform noch experimentirt, um das Einsetzen in die Mündung und das Zurechtdrehen des Geschosses, (so daß die Ansätze

*) Die Details des ganzen Versuches sind im Abschnitt II. F. enthalten.

(Studs, ailetten) in die Züge passen), noch mehr zu erleichtern. Man versucht zu diesem Zweck Geschosse mit stark abgerundetem Boden, ferner solche, bei denen der untere Ansatz um mehrere Zoll nach der Mitte zu gerückt ist, und endlich solche, die für jeden Zug nur einen Ansatz in der Mitte haben.

Alle diese augenblicklich noch nicht abgeschlossenen Versuche scheinen die Behauptung zu widerlegen, daß Alles bereits vollkommen befriedigend ist.

5. Trefffähigkeit der Geschütze.

Genaue Treffresultate oder Scheibenbilder, wie sie in unserer Artillerie üblich sind, konnten von uns nur in sehr beschränkter Weise erlangt werden; da nicht telegraphirt wird, so ist auch da, wo wir dem Schießen beiwohnten, von uns selbst ein Treffbild nicht herzustellen; (die Scheibe ist nur eine Zielscheibe, und steht auf dem Meeresgrunde, so daß zur Zeit der Ebbe der Boden nur einigermaßen trocken ist) wir können daher hier nur einige uns gütigst mitgetheilte bereits berechnete Tabellen früherer Versuche vorlegen.

I. Schießen mit dem gez. 12"gen V. L. Palliser Granaten 600 ℔; Kopf-Konstruktion 1,5 Durchmesser. Länge 28,7", Ladung 76 ℔ Pellet-Powder = 67 ℔ L. G. R.*), Länge der Kartusche = 26,4, Durchmesser 10,75", Wadds benutzt.

Datum.	Schußzahl.	Corrigirte Erhöhung.	Mittler Rücklauf.	Flugzeit in Secunden.	Schußweite. Minimum in Yards.	Schußweite. Maximum in Yards.	Schußweite. Mittel in Yards.	Mittlere Differenz der Schußweite.	Mittlere beobachtete Seitenabweichung	Mittlere corrigirte Seitenabweichung
27. 4. 68	10	1° 25'	5,4'	1,96	685	972	730	23,9	0,6	0,6
28. 4. 68	10	2° 16'	5,4'	3,10	1045	1175	1137	23,6	0,8	0,6
28. 4. 68	10	3° 12'	5,4'	4,14	1435	1591	1522	31,8	0,8	0,6
29. 4. 68	10	5° 8'	5,6'	6,69	2222	2425	2360	52,7	5,9	1,1
29. 4. 68	10	7° 6'	5,4'	8,99	3066	3284	3179	71,0	13,9	1,9

*) Es widersprechen sich hier offizielle Angaben; nach diesem Bericht sind 76 ℔ Pellet-Pulver = 67 ℔ L. G. R. nach allen andern Angaben = 70 ℔ L. G. R.

Die Trefffähigkeit gerade dieses Geschützes wird sehr getadelt, namentlich mit der langen Granate für die „der Drall zu lang sei"; aber wohl auch deshalb, weil das Geschütz verhältnißmäßig zu kurz ist und weil Pulver unverbrannt aus der Seele herausgeschossen wird. Man verspricht sich von dem 11"igen Geschütz von demselben Gewicht daher viel mehr, weil alle Verhältnisse ausgenutzt werden können (s. Anmerk. 2. 6).

II. Schießen mit dem 9″gen Geschütz von 12½ Tons, Woolwich-System, 6 Züge, von 1,5″ Weite, 0,180″ Tiefe mit einem zunehmenden Drall von 0 zu 1/45 Kal. Ganze Länge 156″; Seelenlänge 125″; Hintergewicht 4 Ctr. 20 ℔. Gußeiserne Vollgeschosse, hollow shot und gewöhnliche Granaten alle ogivalen Kopf, 260 ℔ schwer.

Vollgeschoß 18,72″ }
hollow Shot 21,85″ } lang
Gewöhnliche Granate 25,78″ }

6 Reihen Studs, und 2 in jeder Reihe. Vollgeschoß und hollow Shot, 30 und 40 ℔, Granaten nur 30 ℔.

Zahl der Schüsse.	Ladung.	Geschoß.	Erhöhung.	Mittlere Schußweite in Yards.	Mittlere Differenz in der Schußweite.	Mittlere reducirte Abweichung.
10	30 ℔	Vollgeschoß	2⁰	1111	11,0	0,3
15	—	—	5⁰	2280	15,5	1,4
10	40 ℔	—	2⁰	1259	19,4	0,9
15	—	—	5⁰	2610	44,3	2.0
10	30 ℔	hollow Shot.	2⁰	1149	14,9	0,5
20	—	—	5⁰	2303	19,3	0,5
20	—	—	10⁰	4188	31,8	1,5
10	40 ℔	—	2⁰	1284	19,6	0,8
20	—	—	5⁰	2654	28,6	1,0
20	—	—	10⁰	4517	37,7	2,0
5	30 ℔	Granate	2⁰	1122	10,4	0,6
5	—	—	3⁰	1501	6,8	0,9
5	—	—	5⁰	2215	16,4	0,7
5	—	—	10⁰	3816	21,6	2,8

6. Haltbarkeit und Dauer der Geschütze.

Genaue Daten über die Haltbarkeit englischer Geschütze enthält die umstehende Tabelle, zu deren näherer Erläuterung Folgendes hinzuzufügen ist: Die Tabelle datirt vom 27. April 1866, zeigt die verschiedensten Geschütz-Konstruktionen, die nach einer verhältnißmäßig geringen Schußzahl unbrauchbar geworden sind. Sie belegt daher zunächst durch Thatsachen, was oben bereits angedeutet, daß die ursprünglichen Konstruktionen zu schwach befunden wurden, und daß die verschiedensten Wege versucht sind, diesen Uebelständen vorzubeugen. In den auf die Tabelle folgenden Bemerkungen sind dazu nähere Details gegeben.

Nummer des Geschützes	Kaliber.	Gewicht.	System.	Ladungen. Geschoßgewichte G.	Gesammt-Schußzahl.	Bemerkungen.
187	13,3″ (12,77)	22—18 (467 Ctr. 87 ℔)	shunt 10 Züge coil Seele	90—40 ℔ G = 300—600	202	Dienstbrauchbar. Verschiedene oberflächliche Verletzungen und anfangende Risse in der Seele. Ebenso eine schlechte Schweißnaht 10 Zoll von der Mündung, aber nicht um das Geschütz zu verwerfen.
300	13,0″ (12,61)	22—14 (461 Ctr. 82½ ℔)	shunt 10 Züge Stahlseele	70—60 ℔ G = 577—670	51	Nicht dienstbrauchbar. Die Stahlseele ist in mindestens 8 Zügen gesprungen. Der äußere Coil ist am Bodenstück gesprungen, ebenso einer der inneren Coils. Die volle Ausdehnung der Beschädigung ist noch nicht ermittelt.
189	10,5″ (10,18)	11—14 (237 Ctr. 51 ℔)	shunt 10 Züge coil Seele	45 ℔ G = 307—163	299	In Folge einer schlechten Schweißnaht nahe der Mündung nur noch zum Exerciren brauchbar. Leichte Verschiebungen des Coils haben stattgefunden. Die Bohrung im Geschoßlager erweitert.
209	9,22″ (8,94)	6—11 (132 Ctr. 96 ℔)	shunt 6 Züge coil Seele	12—25 ℔ G = 102—182	369	Dienstbrauchbar, aber zahlreiche tiefe Oeffnungen in der Seele an den Zusammenstößen der Coils, und durch das Pulvergas stark mitgenommen. Die ganze Structur erscheint erschüttert zu sein.

192	9,0" (8,73)	12 (243 Ctr. 60 ℔)	Thomas 3 Rippen. Seele in einem Stück geschweißt.	40—50 ℔ G = 250—329	44	Oeffnungen am Boden der Seele. Sonst gesund.
298	9,0" (8,73)	12—5 (248 Ctr. 67½ ℔)	Woolwich 6 Züge	25—50 ℔ G = 100—260	315	Dienstbrauchbar, aber stark vom Pulvergase mitgenommen.
286	9,0" (8,73)	12—10 (253 Ctr. 75 ℔)	shunt (billige Konstruktion) 6 Züge	30—45 ℔ G = 219—257	396	Sprang beim 396. Schusse am 9. März 1866. Ladung 45 ℔, Geschoßgewicht 257 ℔.
287	9,0" (8,73)	12—12 (255 Ctr. 78 ℔)	shunt (billige Konstruktion) 6 Züge	44 ℔ G = 248 ℔	104	Am 25. Juli 1865 wurde mit dem 104. Schusse die Bodenschraube herausgeschossen. Ladung 44 ℔, Geschoßgewicht 248 ℔. Das Geschütz ist seitdem wieder reparirt und nach dem Woolwich-Systeme gezogen worden, und ist bereit für fernere Erprobungen. (Siehe S. 23.)
217	7,0" (6,79)	6—14 (136 Ctr. 1 ℔)	shunt 6 Züge Frederic	11—25 ℔ G = 42—158	300	Nach dem 300. Schusse stellte es sich heraus, daß die Züge ausgerissen waren (ausgehobelt) und daß das Pulvergas im Boden der Seele ein Loch ausgebrannt hatte. Das Geschütz ist seitdem reparirt worden.
200	7,0" (6,79)	7—9 (151 Ctr. 24 ℔)	French 3 Züge	12—25 ℔ G = 43—110	636	Ein Fehler im Boden der Seele, die Seelenröhre gebrochen.
123	7,0" (6,79)	7—10 (152 Ctr. 25 ℔)	Thomas 3 Rippen	25—27½ ℔ G = 138—150	2	Sprang mit dem 2. Schuß am 3. März 1863 Ladung 27½ ℔, Geschoßgewicht 138 ℔.

Wie oben bereits erwähnt, ergiebt sich, daß die Rohre Nr. 187, 189 und 209 die ältesten Konstruktionen waren;

187—13,3″ Kal. 22 Tons 18 Cwt. Gewicht Coil Seele,
189—10,5″ „ 11 „ 14 „ „ „
209—9,22″ „ 6 „ 11 „ „ „

Die Unhaltbarkeit dieser 3 Kaliber in den vorliegenden Konstruktionen war durch deren Verhalten erwiesen.

Zunächst wurde statt der aus Coils dargestellten Seele die inneren Rohre aus Stahl hergestellt und versucht.

Das 13″ge Rohr Nr. 300 zeigt das Mißglücken dieses ersten Versuches. Man gab dann die Shuntzüge auf, denen die Schuld des Unbrauchbarwerdens beigemessen wurde und vergrößerte das Gewicht des Geschützes; als auch dieses Mittel versagt hat, wie das mit Sprüngen behaftete Rohr in Shoeburyneß zeigte, ist man zu dem vorläufigen Aufgeben des 13″ Kalibers bewogen worden und hat sich für das 12″ge Kaliber entschieden.

Daten über die Unhaltbarkeit dieses Geschützes sind uns nicht zugegangen; wie bereits oben erwähnt, ist es auch aufgegeben, um ein 11″ges Kaliber von demselben Gewicht herzustellen. Von dem Gewicht des 10,5″gen Rohres Nr. 189, sogar noch etwas schwerer, waren nun zunächst die 9″gen Röhren Nr. 286 und 287 konstruirt; so schwer bereits wie überhaupt die 9″gen Röhren jetzt gefertigt werden, und zwar ebenfalls nach der neuesten Anfertigungsweise, (billige Konstruktion), nur war das Zugsystem noch die alten Shuntzüge. Das Springen von 286 wurde diesen Zügen auch zur Last gelegt, während dieser Grund auf Nr. 287 keinesfalls anwendbar ist, da hier das eingeschraubte Bodenstück herausgeschossen wurde.

Nun wurde Nr. 298 mit Woolwichzügen versehen, und nach 396 Schuß aus dem Versuch gezogen, obwohl es noch als dienstbrauchbar bezeichnet wird. Die Ausbrennungen müssen also wohl in sehr hohem Maaße vorhanden gewesen sein.

Die Röhre Nr. 192, 217, 200, 123 waren zwischen durch versucht, zur Ermittelung des Zugsystems, resp. anderer Anfertigungsweise; sind aber spezieller Konstruktion, und ähnliche nicht in den Dienst eingestellt worden. Anders verhält es sich mit den nach-

folgenden beiden Geschützen, nämlich einem nach der Konstruktion Armstrong's und einem nach der Fraser's.

1) Das Rohr Nr. 222, 9,22"ger Vorderlader von $12^1/_2$ Tonnen Gewicht, sprang in 42 Stücke (burst explosively) am Freitag den 15. Mai 1866 bei 44 ℔ (39,90) Ladung und Stahlgeschoß von 221 ℔ (200,54), nachdem es im Ganzen 402 Schuß gethan hatte. Das Rohr hatte Stahlseele, Armstrong-Coils, Woolwich-Züge und war 1863 im Arsenal gemacht worden.

Der Bericht sagt:

„Es sprang glücklicherweise ohne einen der Umstehenden zu beschädigen."

Außer dem langen Feld, lagen 11 Stücke auf der Bettung und 30 andere Stücke folgendermaßen:

4 Stücke 2 Yards nach vorn,
1 „ 51 „ nach links und vorn,
25 „ nach hinten in Entfernungen von 3—240 Yards (4,35—349 ×).

Laffete, Rahmen theilweise zerstört. (Portions of the carriage and the slide may be used again).

2) 9"ger, gezogener Vorderlader, 12 Tonnen, Nr. 287, billige Konstruktion (Fraser's) schmiedeeiserner Innen-Cylinder von Marshalls Eisen; Woolwich-Züge, sprang am 8. Juni 1866 nach 368 Schuß. (Siehe Seite 21.)

Von dem Außen-Coil und von dem Schildzapfenstück sind nur 2 Stücke abgerissen, sonst die Seele wie das Bodenstück der Länge nach gerissen und z. B. bis $11^1/_2$" weit geöffnet. Ladungen waren 30 bis 45 ℔, Geschoßgewicht 260 ℔.

Der Direktor der Geschützgießerei hebt die großen Vorzüge dieses Springens gegen die des Armstrong'schen Coil-Systems hervor, da nur 2 größere Stücke sich vom Geschütz ablösten, während bei Nr. 222 es so sehr viele Stücke gab; die Fraser'sche Konstruktion also viel besser sei.

Das Ordn. Select. Commt. berichtet dazu wörtlich übersetzt:

„Bei dieser Gelegenheit, und obgleich seitdem die Liste der Geschütze, die mit der Dienstladung gesprun-

gen sind, um 2 Geschütze vergrößert ist, nämlich das 9,22″ge Geschütz von 12 Tonnen von der theuren Konstruktion, welches nach 402 Schuß sprang, und das andere 9″ge 12 Tonnen Geschütz Nr. 287 billiger Konstruktion mit eisernem Innen-Cylinder ....."

zögert die Kommission doch noch, wegen der enormen Kosten des vom Oberst Campbell vorgeschlagenen theuren Versuches, denselben zu empfehlen. (Dauer-Versuch mit verschiedenen Röhren).

„Die Kommission ist befriedigt, daß die bis jetzt konstruirten Geschütze den Anforderungen des Dienstes vollkommen entsprechen, und nicht übertroffen sind in Haltbarkeit und Dauer durch solche von irgend einer anderen bekannten Konstruktion oder Material. Nichtsdestoweniger erachten sie es als eine Vorsichtsmaßregel, daß der Dienst des 9″gen Geschützes fürs Nächste beschränkt werden sollte auf 400 Schuß, von denen nicht mehr als 150 Schuß mit der Maximalladung gegeben werden dürften, und daß zu diesem Zweck ein Circular veröffentlicht werden möchte."

Und nun wird der modifizirte Dauerversuch mit Fraser'scher Konstruktion vorgeschlagen.

Der Dauerversuch war 1866 vorgeschlagen; 1867 den 28. Dezember schlägt das Comité vor, die Fabrikation der Fraser-Geschütze pro Arbeitsjahr 1867/68 von 1/4 auf 1/2 des ganzen Bedarfs zu erhöhen und begründet den Vorschlag speziell aus der verschiedenen Art und Weise des Springens jener beiden Geschütze, Nr. 222 und 287; das Armstrong'sche aus vielen Stücken bestehend, würde event. in viele auseinander fliegen wie Nr. 222; während die Fraser'sche weniger gefährlich spränge. Es ist damit der prinzipielle Unterschied zwischen beiden Konstruktionen von maßgebender Stelle betont, auf den in dieser Aeußerung sowie in dem Bericht mehrfach hingewiesen ist.

Der Rapport schlägt ferner vor: Weil die Frage „ob Stahlseele" „ob schmiedeeiserne Seele" noch gar nicht zu entscheiden sei,

daß sowohl die der billigen, wie der theuren Konstruktion, von jedem die Hälfte gemacht werde.

Jene Frage ist erst in einem Bericht vom 3. Februar 1868 erledigt und es ergiebt sich aus diesen Daten, daß seit 1865 nicht alle Geschütze mit Stahlseele construirt sind, daß seit jener Zeit auch in der Konstruktion viele Verschiedenheiten vorkamen, und daß endlich auch Woolwich-Geschütze gefährlich springen können.

Das Gesagte recapitulirt, ergiebt sich: das System der Woolwich-Züge statt der Shunt-Züge ist 1865 festgestellt. Das jetzige Modell des 9''gen Geschützes 1867.

Die definitive Annahme der Stahlseelen ist 1868 erfolgt. Die Entscheidung ob Fraser'sche oder Armstrong'sche Anfertigungsweise datirt von $18^{67}/_{68}$.

Die Konstruktion des 8 und 10''gen Geschützes ist neueren Datums als das 9''ge.

Beide haben noch keinen Dauerversuch gemacht.

Das 11''ge Kaliber existirt seit October 1868 in einem Exemplar und sind bisher mit diesem Kaliber nur sehr wenige Schuß verfeuert worden.

In Bezug auf die Dauerhaftigkeit der Rohre ist Folgendes hinzuzufügen: Die Zahl der nach verhältnißmäßig wenig Schüssen unbrauchbar gewordenen Rohre ist in England bei Weitem größer als irgendwo anders. Man pflegt hier nach einer gewissen Schußzahl von jedem Versuchsgeschütz Guttapercha-Abdrücke durch die ganze Länge der Seele zu machen, diese für jedes Geschütz gesondert und mit Etiquetten versehen, aufzubewahren.

Wir haben ganze Stöße dieser Abdrücke gesehen und stets gefunden, daß schon von 50 Schuß ab die Ausbrennungen nach unsern Begriffen sehr bedeutend sind; von 250 Schuß ab aber Formen annehmen (lange tiefe Streifen) wie sie in unsrer Artillerie noch nie vorgekommen sind; und wir erinnern uns nicht eines Abdruckes nach einer größeren Schußzahl als 500.

Durch die Einführung großer und wie uns dünkt schlechter Preßspahnboden zwischen Ladung und dem Geschoß, glaubt man dem Uebel gesteuert zu haben; diese Einrichtung ist so neu, die Konstruk-

tion der Wads noch nicht festgestellt, so daß darüber ein Urtheil noch nicht abgegeben werden kann.

Als größte Leistung von Woolwich-Geschützen ist uns Folgendes mitgetheilt:

Ein 7″ges Geschütz Nr. 299 6½ Tons hat 1250 Schuß gethan, von denen 327 Schuß mit reducirten Ladungen gefeuert wurden.

Ein 9″ges Geschütz Nr. 298 von 12 Tons hat 1043 Schuß gethan, von denen, wie wir aus den Schießlisten ersehen, nur 581 Schuß mit voller (43 (39) ℔ Ladung), 462 mit reducirter (20 (18,14) — 40 (36,28) ℔ Ladung) verfeuert sind.

Nach einer schriftlichen Aeußerung des Präsidenten des Ordnance-Select-Committee ist dies das einzige 9″ge Geschütz, das eine so große Zahl Schuß verfeuert hat; einige haben gegen 500 Schuß verfeuert und General Lefroy fügt wörtlich hinzu: „Wir haben bis jetzt noch nicht genügende Erfahrungen mit diesen Geschützen gehabt, um bestimmt sagen zu können, nach welcher Zahl von Schüssen dieselben voraussichtlich verbraucht sein dürften; doch fürchten wir keine Enttäuschung in Betreff ihrer Haltbarkeit. Es giebt noch kein 10″ges Geschütz, was eine große Schußzahl verfeuert hätte.“

Im Allgemeinen wird 500 Schuß als Maaß für die Dauer der Geschütze angegeben.

In einem officiellen Actenstücke erklärt der Director der Geschützgießerei, daß 1600 Schuß er für eine ganz ausnahmsweise Leistung eines Geschützes halten müsse, und daß ein Geschütz, das 4000 Schuß ausgehalten habe — ein Hinterlader gewesen sei, weil durch das Hinterladungssystem die Züge und die Seele viel mehr geschont würden. (Das Geschütz war in dem Concurrenzversuch von Armstrong und Whitworth.)

Die große Zahl der gesprungenen Geschütze im Hofe des Arsenals, sowie die photographischen Abbildungen, die zu einem Album vereinigt sind (im chemischen Departement des Arsenals) zeigen, wie lange und kostbare Erfahrungen nöthig waren, ehe man mit der complicirten Darstellung der Geschütze zu einem befriedigenden Abschluß gekommen ist.

Wir müssen es dahingestellt sein lassen, ob derselbe wirklich ganz befriedigend ist; denn die schwereren Konstruktionen erfordern andere technische Mittel und es hat noch keine derselben bisher die Probe bestanden.

Obgleich mit den obengenannten drei Kalibern nicht in directer Verbindung stehend, mögen hier noch einige andere Daten angeführt werden.

England hat im Dienst augenblicklich 3334 nach Armstrong'schem Princip konstruirte Geschütze verschiedenen Kalibers eingestellt, deren innere Rohre aus Coils gefertigt sind. (Die ursprüngliche Konstruktion.) Von diesen sind bis jetzt 262 im Arsenal angefertigte und 50 bei Armstrong gefertigte, in Summa also 312 mit neuen inneren Röhren versehen worden, und zwar 85 ohne einen einzigen Schuß gethan zu haben, 81 nach dem Anschießen mit 10 Schuß, die übrigen nach einigem Gebrauch; ein Beleg, wie schwierig die Konstruktion ist.

Der Oberst Campbell erklärt ferner mit Bezug auf die Konstruktion des Major Palliser die inneren Coils sogar für gefährlich, besonders für Vorderlader, weil man niemals vorher sagen könnte, ob sie haltbar sein würden oder nicht, und deshalb ist man neuerdings als Material für die inneren Röhren zu dem Stahl übergegangen.

Die Behandlung des Stahls, seine Prüfung 2c. ist im IV. Abschnitt ausführlich dargestellt.

7. Allgemeine gutachtliche Aeußerung über das englische System.

A. Vorzüge des Systems.

Durch alle Versuche, von denen wir gehört oder die wir hier gesehen haben, hat sich das nur bestätigt, was aus der bei uns bekannten Noble'schen Broschüre bereits hervorging, daß:

„die englischen Geschütze gleichen Kalibers in Beziehung auf Durchschlagskraft den unsrigen überlegen sind.“ *)

*) Geschrieben in London Mitte Juni. Seitdem hat sich allerdings das Blatt vollständig gewendet, durch die seit jener Zeit mit anderem Pulver vorgenommenen Versuche.

Wir haben ferner uns hier überzeugt, daß in Bezug auf Treffähigkeit einige Kaliber (namentlich das 9″ge) nicht in dem Maaße schlechter als unsere sind, wie es bisher angenommen wurde, und „daß in Bezug auf Geschwindigkeit des Feuers bei gleichen Einrichtungen zur Erleichterung der Bedienung sie unseren Geschützen etwa gleich sind.“

Die Gründe für jene Ueberlegenheit an Durchschlagskraft liegen der Natur der Sache nach in der größeren lebendigen Kraft (total energy), welche die englischen Geschosse beim Anschlag haben, und diese resultirt aus der Geschwindigkeit, sowie dem Gewicht, die Wirkung gegen den Panzer, ferner aus der Form und dem Material des Geschosses.

a) Die Geschwindigkeit. Ein Blick auf die oben gegebene Tabelle zeigt, daß bei den englischen Geschützen die Geschwindigkeit der kleineren Kaliber bei Weitem größer ist, als die der größeren, und daß dies seinen Grund in dem Ladungsverhältniß hat; beim 7″gen Geschütz ist das Gewicht der Ladung $1/5$ des Geschoßgewichts, beim 12″gen Geschütz nur noch $1/8$ und von einer Grenze zur andern eine ziemlich regelmäßige Abnahme dieses Verhältnisses.

Die nöthige Haltbarkeit der Geschütze in den großen Kalibern ist der Grund für die Abnahme dieses Ladungsverhältnisses und für das Bestreben, die Geschütze immer schwerer zu konstruiren, was oben nachgewiesen ist.

Es resultirt daraus, daß neben dem Verlust an Geschwindigkeit man auch über die geringere Trefffähigkeit der größeren Kaliber klagt und nur das 9″ge Geschütz in dieser Beziehung als wirklich befriedigend angesehen werden kann.

Es wird die Anfangsgeschwindigkeit von 1300′ im Allgemeinen als die beste angesehen, weil sie den Anforderungen an Leistung des Geschosses und den Rücksichten auf Haltbarkeit des Geschützes und Trefffähigkeit am Meisten entspricht.

b) Geschoßgewicht. Nimmt man die englischen Geschoßgewichte als auf lange Erfahrungen basirt, als richtig an, so erkennt man, daß ein gewisses Verhältniß des Durchmessers zu den Gewichten besteht; es wachsen zwar die Gewichte mit dem Quadrat

des Durchmessers, da das 12″ge Geschoß pro Quadrat des Durchmessers in Zollen 4,17 ℔,

das 10″ge Gesch.	4	„
das 9″ge „	3,08	„
das 8″ge „	2,81	„
das 7″ge „	2,34	„

hat, im Allgemeinen aber ist das mittlere Gewicht von 3 ℔ per Quadrat des Durchmessers in Zollen festgehalten. Aus diesem Verhältniß resultirt dann die Länge der Geschosse.

c) Die Geschoßform. Die Spitze des Geschosses wird mit $1\frac{1}{2}$ Kalibern Radius bogenförmig konstruirt, ohne konische Verlängerung, und diese Form als die beste anerkannt, die aus Versuchen hervorgegangen ist; sie ist jetzt allgemein im Gebrauch.

Die Verhältnisse der Geschoßabmessungen sind sehr verschieden und wechseln mit den verschiedenen Arten der Geschosse. Aber auch die äußere Form ist noch nicht ganz festgestellt; daß in verschiedenen Richtungen damit augenblicklich Versuche im Gange sind, wurde oben bereits erwähnt.

Beim Eindringen in die Panzerscheiben werden die Ansätze meistens abgescheert, nur selten ausgebrochen, die Stücke bleiben vor der Scheibe liegen. Wir haben mehrfach Geschosse nur bis zu den vordersten Ansätzen eindringen sehen, als ob das fernere Eindringen durch sie aufgehalten worden wäre.

d) Geschoßmaterial. Das Palliser-Material hat in England den Stahl vollständig verdrängt und die darauf bezüglichen Vergleichsversuche, die in ausgedehntem Maßstabe angestellt sind, zeigen die Korrektheit der Maßregel. Wir haben die Scheibenwände in Shoeburyneß, nach welchem die früheren Versuche ausgeführt sind, noch gesehen, und nach den Bezeichnungen der Treffer uns überzeugt, daß Palliser's Granaten allemal glatt durch die Scheibe gegangen waren, wo englische Stahlgeschosse nur geringe Eindrücke gemacht haben. Ob Versuche mit den Krupp'schen Stahlgeschossen in England angestellt worden sind, haben wir nicht erfahren.

Wenngleich das Palliser'sche Material als sehr vorzüglich er-

scheint, so können wir diese Frage doch noch nicht für abgeschlossen halten, denn Palliser-Geschosse bersten bei jedem Anschlage und wir glauben, daß namentlich für Granaten ein Material wünschenswerth bleibt, was diesen Uebelstand in geringerem Grade zeigt.

B. Nachtheile des Systems.

Wir glauben in Obigem die Ueberlegenheit der Wirkung englischer Geschütze dargethan, und die Elemente für dieselben entwickelt zu haben, müssen dagegen nun auch diejenigen Mängel anführen, die uns von Wichtigkeit erscheinen.

a) Wir können zunächst das gesammte Woolwichsystem als ein vollendetes und fertiges in keiner Weise bezeichnen. Seit vielen Jahren werden lange Versuchsreihen mit den verschiedensten Geschützsystemen gemacht. Man hält jetzt zwar das 7"ge, 8"ge und 9"ge Kaliber in seiner Konstruktion für abgeschlossen, aber ein Blick auf die im Dienst befindlichen Geschützmodelle zeigt, daß man das schon oft geglaubt hat, und doch immer wieder zu Neukonstruktionen, resp. zu Modificationen der älteren übergegangen ist. Es ist deshalb erlaubt zu folgern, daß auch die jetzigen Modelle, die erst sehr kurze Zeit im Gebrauch sind (das 9"ge Geschütz erst 1 Jahr, das 8"ge kaum so lange) für die Zukunft ferneren Veränderungen unterworfen sein können.

Die größeren Kaliber, 10"ge 11"ge, 12"ge, 13"ge, sind in ihrer Konstruktion noch gar nicht festgestellt; ihre Einführung ist noch von ferneren Versuchen abhängig, und es ist augenblicklich noch gar nicht vorherzusagen, ob bei den jetzigen Einrichtungen diese Versuche gelingen werden.

Größere Stahlcylinder zu schmieden, dürfte hier mit den kleinen Hämmern auf sehr erhebliche Schwierigkeiten stoßen, und solche Fehler die Haltbarkeit ernstlich gefährden; erst wenn die Dauerversuche mit diesen Konstruktionen beendet sein werden, wird sich darüber ein Urtheil abgeben lassen.

b) Daß die Haltbarkeit der Geschütze gegen das Springen, namentlich in den großen Kalibern, noch nicht gehörig gesichert ist,

geht aus dem, noch in letzter Zeit vorgekommenen Springen der Geschütze und dem Streben, dieselben immer schwerer zu konstruiren, hervor.

Wie oben nachgewiesen ist, genügen die Coils für die inneren Röhren in keiner Weise.

Die Stahlcylinder, die man jetzt einsetzt, genügen für die kleineren Kaliber wohl, ob aber auch für die größeren, ist durchaus noch nicht als sicher zu betrachten; denn man ist in ganz England noch nicht im Stande, größere Stahlblöcke herzustellen, und vresieht daher die größeren Kaliber mit augenscheinlich zu schwachen Stahlcylindern — 2—2½" Wandstärke für 10"ge Bohrungen halten wir für zu schwach; und doch kann man zu stärkeren Abmessungen nicht übergehen.

Daß man das auch fühlt (ohne es zu sagen), geht aus der Einführung der sogenannten gas-escapes hervor. Man bohrt nämlich durch das Bodenstück ein feines Loch bis auf den Stahlcylinder, um durch das Ausströmen des Gases zu sehen, wenn jener gesprungen ist. Die Nothwendigkeit dieses Sicherheitsventils zeigt das Mißtrauen in die Stärke des Cylinders.

Es geht dies auch aus den immer schwereren Konstruktionen hervor, die nach und nach, wie oben ausgeführt, Eingang gefunden haben.

Man konstruirt bereits viel schwerer als wir, obgleich der Vorderlader, bei gleichem Geschoßgewicht, Ladungsverhältniß — also gleicher Wirkung — etwas leichter sein könnte.

Das 9"ge Gesch. 12 Tons wiegt 107 ℔ auf 1 ℔ des Geschosses,
das preußische 9"ge Gesch. 280 Ctr. wiegt 93 ℔ auf 1 ℔ des Geschosses,
das englische 8"ge Gesch. 9 Tons hat 112 ℔ auf 1 ℔ des Geschosses,
das preuß. 8"ge Gesch. {135 Ctr. hat 68 ℔ auf 1 ℔ d. Geschosses,
{189 " " 90 " " 1 " "
das engl. 7"ge Gesch. hat sogar 136 " " 1 " "

Die Geschütze sind also alle relativ viel schwerer konstruirt, als unsere, und um so schwerer, je kleiner das Kaliber ist. Man ist

deshalb auch genöthigt gewesen, mit dem Ladungsverhältniß bei den größeren Kalibern herabzugehen, hat damit an Geschwindigkeit, Trefffähigkeit und relativer Wirksamkeit verloren, und trachtet danach mit der Vergrößerung der Konstruktionen das Ladungsverhältniß und damit jene Vortheile wieder zu gewinnen.

c) Die Dauer der Geschütze ist eine verhältnißmäßig geringe, wobei noch anzuführen ist, daß sich Ausbrennungen in der in Figur 11 Blatt XXIX dargestellten Form im Boden des Geschützes vielfach gebildet und dessen Unbrauchbarkeit rasch herbeigeführt haben.

d) Die genaueste Revision des Geschützes stellt vor Fabrikationsfehlern, selbst gefährlichen, nicht sicher, was Oberst Campbell ausdrücklich in offiziellem Aktenstück erklärt und hinzufügt:

> „So streng ich auch durch die Erfahrung nach und nach geworden bin, kann es mir doch noch heute passiren, daß ich ein verhältnißmäßig unsicheres Geschütz in den Dienst einstellen lasse, dagegen einmal eins verwerfe, was seine Schuldigkeit sehr gut gethan hätte."

Diese Aeußerung bezieht sich namentlich auf das unsichere Schweißen der Coils.*)

e) Die Fabrikation ist äußerst complicirt und erfordert Maschinen und Anlagen, die Millionen kosten würden, wenn man sich nicht dem Auslande in die Hände liefern will.

f) Das Laden ist sehr erschwert; um das oben aufgeführte Resultat zu erzielen, sind nicht nur ganz besonders künstliche Einrichtungen nöthig, die entweder gar nicht anzubringen sind, wie in Küstenbatterien, offenen Festungswällen, oder wenn vorhanden, doch leicht beschädigt werden können, wie in Kasematten, Kuppelthürmen und Schiffen; sondern es sind trotz alledem noch die englischen Artilleristen dazu erforderlich, die an Körperkräften und Größe, so-

*) In England ist der Director der Geschützgießerei (Oberst Campbell) in der Verwerfung der im Arsenal selbst angefertigten Geschütze so streng geworden, daß das Ordn. Select. Committee (Prüfungs-Kommission) in einer Eingabe das Ministerium bittet, bestimmtere Normen dafür zu emaniren.

Der Verfertiger ist in der Revision hier strenger, als der Revisor!

wie an Dienstgewandtheit durch die lange Dienstzeit vielleicht von keinen anderen Artilleristen übertroffen werden.

Wir vermögen deshalb den oben angeführten Ziffern der Ladegeschwindigkeiten einen großen Werth nicht beizulegen, und müssen darauf hinweisen, daß verschiedene Konstruktionen von Ansetzern, Wischern, Drehscheiben, ja sogar Veränderungen in der Geschoßform im Versuch sind, um die Bedienung und Handhabung zu erleichtern.

g) Endlich glauben wir, daß gerade wegen der Schwierigkeit des Ladens von vorn in beschränkten Räumen wie Kasematten, Thürmen und Schiffen, man die Geschütze schweren Kalibers bereits zu kurz konstruirt hat, und dadurch wesentlich an Wirksamkeit verloren hat, und daß die oben erwähnten Einrichtungen Palliativ-Mittel sind, die den Uebelstand nur theilweise zu mildern vermögen werden.

8. Schlußbetrachtungen über das preußische Hinterladungssystem.*)

Wir haben die Vortheile der englischen Vorderlader ausführlich dargelegt; wir müssen offen eingestehen,

daß die augenblicklich vorhandenen englischen Vorderlader den augenblicklich vorhandenen preußischen Hinterladern unbedingt überlegen sind.

Englands Vorderlader sind das Resultat langjähriger, mit ungeheurem Kostenaufwande angestellter Versuche; sind hervorgegangen aus unzählig vielen verfehlten Konstruktionen, und doch, wie oben nachgewiesen, ist noch nicht mehr als ein 9''ges Geschütz wirklich gelungen, alle größeren Kaliber sind in dem Versuchsstadium und die Schwierigkeiten noch lange nicht überwunden.

In Preußen ist das erste 9''ge Versuchsgeschütz erst ganz kurze Zeit im Gebrauch, wenn es also jenem noch nicht gleich ist, so

*) Auch dies ist in London zu einer Zeit geschrieben, als das englische Geschütz dem Hinterlader vollkommen überlegen war. Die hier aufgestellten Behauptungen sind durch die späteren Versuche überall bestätigt.

ist deshalb ein Schluß von System auf System zu ziehen noch nicht erlaubt.

Die ersten Autoritäten Englands, General Lefroy, General St. Georges, Oberst Wilmot der Artillerie, Oberst Jervois des Ingenieur-Korps, erkennen unverhohlen an,

„daß im Prinzip der Hinterlader dem Vorderlader weit vorzuziehen sei,"

und zwar vorzugsweise für die Gebrauchsfälle in Küsten-Batterien, Thürmen, Kasematten und Schiffen, also für die schweren Kaliber. Sie haben es nur aufgeben müssen, weil ein genügender Verschlußapparat nicht gefunden wurde, weil mit den technischen Mitteln Englands es ihnen noch nicht möglich ist, große Geschütze anders herzustellen, als stückweise aufzubauen, und weil sie hohen Werth darauf legen, England vom Auslande unabhängig zu erhalten.

Wir glauben daher, die Frage kann nur so gestellt werden:

„Kann unserm Hinterlader dieselbe Wirksamkeit verliehen werden, als dem englischen Vorderlader?"

und wenn diese Frage, Angesichts der hohen Vervollkommnung, die unser Hinterladungssystem bereits hat, entschieden bejaht werden muß, dann dürfte unser System unberechenbare Vortheile vor dem englischen voraus haben.

Wir glauben die Wege dazu hier kurz andeuten zu dürfen.

Nach obigen Verhältnißzahlen würde für unser 9"ges Geschütz das dem englischen analoge Gewicht des Geschosses 265 ℔ englisch = 240 ℔ preußisch betragen, und die dazu nöthige Ladung 42 ℔ sein. Dieses Ladungsverhältniß würde zu ähnlichem Resultat nur führen, wenn die Qualität des Pulvers dieselbe ist.

Ehe an dem Geschütz und dem System irgend etwas zu ändern wäre, halten wir die Versuche mit anderem Pulver und erleichtertem Geschoß für geboten.

Messungen der Geschwindigkeiten geben sehr bald über den Erfolg Aufschluß.

Fallen diese Versuche günstig aus, d. h. ist dem Geschoß dieselbe Stoßkraft verliehen, so sind die geringen Veränderungen in

der Geschoßform unter Benutzung englischer Erfahrungen sehr bald zu bewirken, um dann erst, bei gleicher Geschwindigkeit und gleicher Kopfform gegen Panzerziele das beste Material zu erproben.

Die vorhandene Differenz zwischen den Geschwindigkeiten englischer und preußischer Geschosse ist verhältnißmäßig so gering, daß wir bestimmt hoffen, die oben angedeuteten Maßnahmen werden allein zum Ziel führen.

Erst, wenn dies nicht der Fall wäre, würden die Mittel in Erwägung zu ziehen sein, die sich noch zahlreich darbieten, um durch Veränderung des Geschützrohres diesem Ziele näher zu kommen.

Uns von Belgien aus mitgetheilte Versuchsresultate bestätigen unsere Ansicht; man hat in Belgien Folgendes erreicht:

9"ges Geschütz mit 177,5 Kil. = 235 ℔ preuß. Geschoßgewicht 417,60 Metr. Anf.-Gesch.

9"ges englisches Geschütz mit 113,40 = 226,8 ℔ preußisch = 250 ℔ englisch Geschoßgewicht = 407,36 Metr. Anf.-Gesch.

also man hat mit dem Hinterlader in Belgien trotz 8,2 ℔ preuß. schwererem Geschoß 10,24 Metr. = 32,56 preuß. Fuß mehr Geschwindigkeit als die Engländer. Allerdings mit anderem Pulver. Damit ist aber dann die Wirksamkeit sicher gestellt.

Resumé des I. Abschnitts.

1) Die englischen 8"gen, 9"gen, 10"gen Geschütze sind in Bezug auf Wirkung unseren gleich großen Geschützen augenblicklich noch überlegen; in Bezug auf Feuergeschwindigkeit und Trefffähigkeit gleich oder nicht wesentlich schlechter.

2) Sie sind dagegen nicht so dauerhaft und ihre Zuverlässigkeit ist nicht über jeden Zweifel festgestellt.

3) Das englische System zu vervollkommnen und abzuschließen sind noch viele Versuche nöthig.

4) Die preußischen Geschütze sind durch Versuche zu vervollkommnen, um dieselbe Wirkung, wie die englischen zu erhalten.

5) Das Hinterladungssystem ist dann dem Vorderladungssystem in jeder Beziehung überlegen.

II. Abschnitt.

Die Schießversuche in Shoeburyneß.

A. Der Schießplatz.

Shoeburyneß ist eine an der Meeresküste gelegene Militair-Kolonie, fast ausschließlich bewohnt von den dorthin kommandirten Offizieren und Mannschaften der Artillerie.

Für den Dienst sowohl, als für die Annehmlichkeiten des Lebens ist in jeder Beziehung reichlich gesorgt, wie aus folgenden Einrichtungen hervorgehen dürfte.

1. Unterbringung der Offiziere und Mannschaften.

Der Kommandant, sowie die Instruktoren und Lehrer, haben einzeln stehende, von Gartenanlagen umgebene hübsche massive Häuser zu ihrer Verfügung, in denen sie mit ihren Familien bequem und angenehm wohnen.

Für die Offiziere der nach Shoeburyneß zeitweise kommandirten Batterien ist eine besondere Kaserne erbaut, dicht neben dem bequemen und reichlich ausgestatteten Kasernement für diese Batterien, so daß Exerzier-Plätze, Ställe, Geschützschuppen dicht zusammen liegen.

Die Offiziere der Schießschule haben eine davon getrennt angelegte Kaserne für sich, in derselben elegant ausgestattetes Meß-Zimmer, Lesezimmer 2c.

Ein besonderes Gebäude enthält die Büreaus für den Kom-

mandanten, die Lehrer, die Versuchs-Abtheilung mit den Registraturen und Zeichnenzimmern.

2. Die Uebungsmittel für die Schießschule

liegen sehr bequem zusammen, und sind zunächst eine vollständige Sammlung aller Geschütze und Laffeten, die im Dienst eingestellt sind.

Sie sind untergebracht theils in offenen Geschützparks, theils in Geschützschuppen, endlich in den verschiedenen Batterien, die zu dem dauernden Gebrauch stets armirt bleiben.

Ein weiter, großer, massiver Exerzier-Schuppen, mit Gas im Winter erleuchtet, dient zu Uebungen bei schlechtem Wetter. Hier stehen Geschütze hinter Scharten, die in den Wänden angebracht sind, außerdem ist Raum genug vorhanden, um Feldgeschütze hineinzubringen, und endlich sind alle Einrichtungen eines Turn- und Fechtsaales gleichzeitig angebracht.

Zwischen den Geschützschuppen und Parks liegen die offenen Plätze zum Exerzieren und zu den Manoeuvres de force; das Artillerie-Museum, photographisches Atelier, Reparatur-Werkstätten und Räume zur Aufbewahrung kleinerer Utensilien 2c. liegen in ausgiebiger Zahl unweit der Munitions-Depots und der, weit in das Meer vorspringenden, mit einem soliden Krahn versehenen Landungsbrücke, so daß alle Bedürfnisse des Unterrichts und der Uebungen nahe vereinigt sind.

3. Die Batterien und Schußlinien für die Schießschule.

Die von der Schießschule zum Scharfschießen gebrauchten Geschütze stehen, von den Exerzier-Batterien beginnend, längs des Strandes auf einem hohen Damm, in dessen Revers-Böschungen Sicherheitsstände für die Mannschaften, Ausgabe-Pulver-Magazine 2c. angelegt sind.

Es stehen hier die verschiedenartigsten Geschütze, Vorder- und Hinterlader, glatte und gezogene, leichte und schwere, je nach dem Bedarf, dicht zusammen, eine Mannigfaltigkeit, wie sie sonst nicht leicht zu finden ist, und die dadurch noch erhöht wird, daß an diese

Batterien sich unmittelbar die Versuchs-Batterien des Ordnance Select Committee anschließen mit den im Versuch befindlichen Geschützen, Whitworth-Röhre aus comprimirtem Stahl, couvertirte Palliser-Geschütze, in verschiedenen Konstruktionen, Lancaster-Geschütze 2c. 2c.

Zu der interessanten und lehrreichen Zusammenstellung dieser verschiedenen Röhre kommt noch die der Laffeten, die nicht minder groß ist. Küsten- und Schiffslaffeten, eiserne und hölzerne, wie sie für die schweren Geschütze im Gebrauch sind, stehen hier mit den verschiedenartigsten Laffeten-Konstruktionen, die nur zu Versuchs-Zwecken dienen, dicht zusammen, und werden je nach Bedürfniß benutzt.

Die Schußlinien liegen nach dem Meere hinaus, das zur Ebbezeit hier weit zurücktritt und einen festen Sandboden hat, auf welchem permanente Zielscheiben errichtet, die Schußlinien ausgepfählt sind. Es kann stets auf mehreren Linien gleichzeitig geschossen werden, und nur zur Zeit der Fluth ereignet es sich manchmal, daß wegen vorüber fahrender Schiffe das Schießen unterbrochen werden muß.

Nur zwei Linien liegen etwa 2000× lang seitwärts und rückwärts ganz auf festem Lande; die eine für ausgedehnte ballistische Ermittelungen, mit allen Einrichtungen dazu in permanenter Anlage, die andere für die Panzerziele.

Diese letztere liegt so gewendet, daß die Uebungen der Schießschule nicht unterbrochen werden durch die Panzerversuche; die Scheiben selbst stehen so viel tiefer als der längs der Küste gelegene Damm, daß nach der See hinaus gehende Geschosse auf dieser Linie zu den Seltenheiten gehören, die übrigens dem gewöhnlichen Fahrwasser der Schiffe auch zunächst liegt.

Es stehen hier noch eine große Zahl Panzerscheiben aus den früheren Versuchen, so daß viele Hunderte von Treffern noch zu sehen, und durch die Bezeichnungen daran auch ohne Versuchs-Journal 2c. oder Erklärung verständlich sind.

4. Anderweitige Einrichtungen auf dem Schießplatz.

α. Eisenbahn.

Alle Batterien sind untereinander und mit dem Munitions-Depot und Aufbewahrungs-Räumen direkt durch Eisenbahngeleise verbunden, die ebenso zu den Panzerscheiben führen und rückwärts bis an die Chaussee verlängert sind. Es ist dadurch aller Transport auf dem ganzen Schießplatz ungemein erleichtert, und für die schweren Lasten der Röhre und Platten überhaupt möglich gemacht.

β. Sicherheitsstände.

In der Nähe der Panzerziele, sowie aller Batterien sind reichlich Sicherheitsstände angelegt und zwar für die verschiedenen Dienstfunktionen gesondert, was dem Dienst sehr zu Statten kommt; z. B.:

einer für das Ordnance Select Committee mit Pulten, Schreibutensilien ɪc.;
für die Zuschauer nach Bedürfniß in sehr großer Zahl;
einer für die telegraphischen Apparate und die Geschwindigkeitsmessungen;
einer für die photographischen Aufnahmen;
ferner für die Arbeits-Kommandos (übrigens Civil-Arbeiter) nach Bedürfniß.

γ. Telegraphen.

Die Verbindung zwischen Ziel und Batterie ist durch telegraphische Leitungen hergestellt, die unterirdisch nach den Hauptpunkten des Platzes gehen und oberirdisch nur kurze Verlängerungen tragen. Die dazu gebräuchlichen Sprechapparate sind unseren sehr ähnlich. Die Leitungen sind so zahlreich, daß das Comité mit der Batterie, dem Ziel und dem Operateur in dem Lokal für die Messungen direkt verbunden ist. Besondere Kommandos zum Telegraphiren sind nicht; jeder Offizier telegraphirt selbst, was nöthig ist.

δ. Art des Abfeuerns.

Bei allen Schüssen, wo die Geschwindigkeiten gemessen werden sollen, geschieht das Abfeuern der Geschütze mittelst Electrizität durch den Offizier, welcher die Messungen auszuführen hat.

Er erhält zunächst das Signal „fertig" vom Comité (daß der Platz klar ist), dann vom Geschütz, (daß geladen ist und die Mannschaften im Sicherheitsstande sind) und dann feuert er selbst ab, sowie seine Apparate ꝛc. auch fertig sind.

Das Instrument ist ein sehr einfaches, ganz analog dem auf dem Anschießstand im Arsenal gebrauchten und funktionirt sehr sicher.

Der Offizier (Captain Noble) arbeitet mit den Instrumenten ganz allein, eine Verzögerung ist niemals eingetreten wegen dieser Messungen, obgleich er stets 4 Instrumente gleichzeitig im Gebrauch hatte.

ε. Schlußbemerkung.

Es muß schließlich von uns noch ganz besonders erwähnt werden, daß alle diese Einrichtungen uns sehr wesentlich erscheinen, den Dienst zu erleichtern, die Leistungsfähigkeit zu erhöhen und dadurch Zeit zu gewinnen; sie sind so einfach dabei, daß Stockungen, Mißverständnisse, Rückfragen ꝛc. niemals vorgekommen sind.

Für den Besuchenden sind die große Verschiedenartigkeit des Materials, die stehen gebliebenen Panzerscheiben, eine Geschichte früherer Thätigkeit der Kommission und von dem allerhöchsten Interesse; an der Gewandtheit und Sicherheit in der Ausführung der Versuche erkennt der aufmerksame Beobachter leicht die Erfahrung der leitenden Personen und die Dienstbrauchbarkeit und Sicherheit der Ausführenden.

B. Die Versuche gegen die gepanzerten Ziele.

1. Die Ziele.

Wir geben hier von der Konstruktion der beiden gepanzerten Kasematten nur soviel Details, um die artilleristische Wirkung der einzelnen Schüsse beurtheilen zu können, mehr zum Vergleich der Geschütze unter einander, als zur Begutachtung der Eisen-Konstruktion.

Diese konstruktiven Details sind in dem Bericht des Premier-Lieutenant Kutzbach enthalten, auf den wir uns zu beziehen haben, und so übergehen wir hier ebenfalls die Unterschiede der Versuchs-

Kasematte und des in Plymouth wirklich erbauten Forts, obgleich dieselben in vielen Beziehungen, und namentlich für den Ingenieur von großer Wichtigkeit sind.

Es waren zwei verschiedene Kasematten erbaut, die eine „das Plymouth Breakwater Fort" darstellend, die andere, die sogenannte „kriegsministerielle Kasematte," eine Zusammenstellung verschiedener Vorschläge zur Panzerung, die bisher eine Verwendung noch nicht gefunden haben. Außerdem war ein „Schild" errichtet, zur Deckung der Schartenöffnung, das sogenannte „Millwall-Schild," und endlich 2 massive 15"ge Panzer-Platten ohne Hinterlager aufgestellt.

α. Die Plymouth-Breakwater-Kasematte.
Blatt I. Grundriß, II. Ansicht, III. Profil.

Die Panzerung dieser Scheibe besteht aus drei, vor einander gelegten 5"gen (4,85) Eisenlagern, hat also zunächst eine Stärke von 15" (14,55). Von diesen 3 Lagern sind zwei Platten (4' 6" (4,36') breit) eine Planke (16½" (16") breit) so hinter einander gestellt, daß die vorderste und hinterste Reihe horizontal liegt, die mittelste vertikal steht.

Gestützt wurde dieser Panzer durch eiserne Rippen, die von Mitte zu Mitte drei (2,91) Fuß auseinander standen.

Jede derselben bestand aus 5"gen (4,85) gerollten Eisenbarren, die 12" (11,64) tief waren, und so mit der hohen Kante gegen den Panzer gelehnt, daß der 6"ge (5,62) Zwischenraum zwischen ihnen noch mit Eichenholz ausgefüllt war; die nach außen, neben der Scharte liegenden Rippen hatten drei, statt zwei solcher Eisenbarren (3 eiserne und 1 hölzerne) waren also bedeutend verstärkt.

Der eine Theil der Front-Panzerung war durch eine außen vorgelegte 5"ge (4,85) Platte verstärkt, bestand also aus einem 20"gen (19,4) Panzer mit Eisenhinterlagern von 12" (11,64) massiven Barren.

Die für die Widerstände der einzelnen Schüsse zur Sprache kommenden Profilstärken sind daher vierfach verschieden:

20" (19,4) Panzer und 12" (11,64) eiserne Hinterlage = 32" (31,04) Eisen,

15″ (14,55) Panzer und 12″ (11,64) eiserne Hinterlage
= 27″ (26,19) Eisen,
20″ (19,4) Panzer ohne Hinterlage,
15″ (14,55) Panzer ohne Hinterlage.

Das Dach der Kasematte wurde von einem Netzwerk von Eisenbahnschienen getragen, und war mit Eisenplatten eingedeckt. Ueber diese war Mauerwerk, und Beton gelagert. Das Ganze ruhte auf zwei gemauerten alten Pfeilern einer früheren Versuchs-Kasematte und auf zwei aus Eisenkasten gebildeten Pfeilern, die mit Beton ausgefüllt waren.

Durch eine nach rückwärts gebogene Frontplatte von 5 (4,85) Zoll war die vordere Eindeckung der Betondecke gesichert.

Verbindung der Panzerwand und Dach war durch Verbolzung der Längen-Träger mit den Ständerungen (Struds) hergestellt.

Im Innern der Kasematte war einige Fuß hinter der Scharte ein aus Tauen geflochtener Schirm aufgehängt, um die Sprengstücke, Bolzen und Splitter abzuhalten. Der Rahmen, über dem dieses Flechtwerk aus starken Tauen hergestellt war, bestand aus eisernen Stäben von 3″ (2,91) Stärke; der Schirm selbst war 6″ (5,82) stark.

β. Die kriegsministerielle Kasematte.

Blatt I. Grundriß, II. Ansicht, IV. Profil.

Sie war konstruirt zur Vergleichung verschiedener Konstruktionen der Hinterlager, und bestand der Panzer aus 6 verschiedenen Abtheilungen.

Die allen gemeinsame Hinterlage war eine 2″ge (1,94) Eisenplatte, und der davor liegende Panzer war in allen 5 Abtheilungen gleich in Bezug auf das Gewicht des verwendeten Eisens; Versuchs-Gegenstand war daher:

„die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Abtheilungen unter einander zu ermitteln."

Die Abtheilung A bestand aus einer 8″gen (7,76) gerollten Eisenplatte (4′ 3″ (4,12) breit, 12′ 3″ (11,88) hoch) unmittelbar gegen die 2″ge (1,94) eiserne Innenhaut gelehnt, und war die Einheit für das zu verwendende Eisenquantum in den andern

Sektionen und gleichzeitig auch das Mittel zum Vergleich mit andern Versuchsresultaten. Die Platte stand senkrecht.

Abtheilung B bestand aus einer nur 4½" (4,36) starken Frontplatte von denselben Abmessungen mit einer Hinterlage von 7"gen (6,79) Hohleisen (Channel iron), die paarweise mit dem Rücken gegen einandergestellt und an der Innenhaut vernietet waren.

Abtheilung C hatte in der Front die doppelte Fläche, als die andere, und bestand aus 3—6" (5,82) starken Eisenplatten, jede 10′ 4" (10,06) lang und 4′ 1" (3,88) breit, die horizontal über einander gestellt waren. Die Hinterlager dieser 6"gen (5,82) Platten waren 7" (6,79) tiefe Hohleisen, (Hollow-stringer), deren Form Figur 3 Blatt VI am kürzesten angiebt. Auf die Innenhaut genietet, bildet sie daher hohle Pfeiler, die mit Eisen-Beton ausgefüllt waren. In dieser Abtheilung C sind indessen noch zwei Unterabtheilungen zu unterscheiden (C^1 und C^2). Hinter den Abtheilungen A und B liegt nämlich ein großer, 8′ (7,67) tiefer, mit Beton gefüllter Pfeiler, der sich noch 2′ 9" (2,66) in die Abtheilung C hineinerstreckt. Dieser Theil ist C^1; der übrige, nach der Scharte zu gelegene Theil von C ist hinter der Innenhaut durch einen 13" (12,61) starken Beton-Wall gedeckt, hinter dem eine zweite ¾"ge (0,72) eiserne Innenhaut angebracht ist, und der durch drei T förmige Streben verstärkt ist; dieser zweite Theil ist C^2.

Abtheilung D ist eine vertikale Platte, wie A und B, aber nur 3′ 3½" (2,15) breit und 4" (3,88) dick, mit einer Hinterlage von 7"gen (6,79) Hohleisen (Channel iron), die etwas dichter aneinandergestellt waren; auch hier war hinter der 2"gen (1,94) Innenhaut ein 13"ger (12,61) Betonwall mit ¾"ger (0,72) zweiter Innenhaut, wie C^2.

Abtheilung E; eine 4½"ge (4,36) Platte von 5′ 2" (5,01) Breite, theilweise über derselben Hinterlage von Hohleisen, theilweise, und in diesem Theil die

Abtheilung F bildend, ohne alle Eisen-Hinterlage, der 7" (6,79) Zwischenraum zwischen der 2"gen (1,94) Innenhaut nur mit Beton ausgefüllt.

Hinter E und F stand wieder der große linke Pfeiler, ganz ebenso wie hinter A und B.

γ. Das Millwall-Schild. (Fig. 1, 2 und 3 Blatt VI.)

Dieses Schild ist eine reine Versuchs-Konstruktion, die im Kriegs-Ministerium entworfen und bereits vor 3 Jahren in den Millwall-Eisenwerken ausgeführt worden ist.

Die untere Hälfte ist mit einer 9″gen (8,73), die obere mit einer 6″igen (5,82) gewalzten Platte bedeckt; von letzterer ist die linke abermals mit drei 1″gen (0,97) Platten nach dem amerikani-Prinzip verstärkt.

Die Hinterlage besteht aus 7″ (6,79) tiefen Hohleisen (hollow stringers von Hughes), die horizontal liegen und an zwei ¾″ge (0,72) Platten angenietet sind. Hinter diese sind abermals eben solche Hohleisen in vertikaler Reihe mit etwas größeren Zwischenräumen gelagert und durch Ständer unterstützt. (Ueber und unter der Scharte liegen die Hohleisen ebenfalls horizontal.) Zur ferneren Verstärkung sind um die Scharte hinter dieser Hinterlage 4 aus T-Eisen gebildete Kasten befestigt, von denen 2 horizontal, 2 vertikal liegen; sie sind 22″ (11,64) tief, die Eisen 1″ (0,97) stark und mit ihren Flanschen an eine 1¼ (1,21) Eisenplatte genietet.

Alle Zwischenräume sind mit Teakholz ausgefüllt auf der ganzen rechten Hälfte der Scheibe, dagegen leer auf der linken. Eiserne Steifen und Streben sollen die zu Versuchen nöthige Standfestigkeit verleihen.

Die verwendeten Bolzen sind von der Konstruktion Parson's aus Millwall-Eisen gemacht. Die Bolzen haben eine Stärke von 3½″ (3,39) und sind hohl, nur an den Enden durch eingetriebene Cylinder ausgefüllt. Unter den Schraubenmuttern liegen Gummiplatten in gußeisernen Käftchen. Das Gewicht der ganzen Konstruktion beträgt 37½ Tonnen (757,3 Ctr.)

Die Absicht dieser komplizirten Zusammenstellung von vielen Reihen Hohleisen ist: dasselbe Eisenquantum in eine widerstandsfähigere und gleichzeitig billigere Form zu bringen, als dies in dem Plattensystem der Fall ist.

Der Preis des Millwall-Schildes ist nahezu der des früher erprobten Gibraltar-Schildes.

δ. Die freistehenden, massiven 15″gen (14,55) Platten. Blatt 1, 2 und 7, 8.

Zum Vergleich gegen die 15″ge (14,55) Panzer nach dem System der übereinandergelegten Platten, wie in der Plymouth-Kasematte, waren gleichzeitig 2 15″ge (14,55) massive Platten aufgestellt, die eine auf den Themse-Eisenwerken gehämmert, die andere in den Brown'schen Walzwerken gewalzt; beide waren ohne Hinterlage, nur durch Eisenbahnschienen von einem gemauerten Wall getrennt, gegen welchen sie Stütze fanden.

Die Abmessungen der Platten waren:

Die gehämmerte 9′ (8,73) lang und 4′ 5′ (4,36) breit, mit einem Gewicht von 10 Tons 17 Cwt. (219,1 Ctr.)

Die gewalzte 13′ 6″ (13,9) lang, 3′ 5″ (3,31) breit mit einem Gewicht von 12 Tons 7 Cwt. (249,4 Ctr.).

2. Die Geschütze.

Die zu den Versuchen herangezogenen und bereit stehenden Geschütze waren vom rechten Flügel ab folgende: (Figuren-Blatt XIII und XIV.)

a) 15″ge Rodman-Geschütz (450℔der) Gußeisen; glatter Vorderlader; Gewicht des Rohrs 19 Tons 4 Cwt. 3 Qrtr. und 26 ℔ (39076 ℔ pr.) Hintergewicht 6 Cwt. 1 Qrtr. und 7 ℔ (612 ℔ pr.) lag in einer hölzernen Festungs-Rahmen-Laffete auf einem beweglichen hölzernen Rahmen, der 7° 9′ nach hinten anstieg. (Skizze Fig. 1. Blatt XIII.)

b) 9″ge Woolwich-Geschütz (250℔der). Schmiedeeisen; Vorderlader; 6 gerundete Züge nach dem Woolwich-System.

Gewicht 12 Tons 4 Cwt. 1 Qrtr., und 8 ℔ (24676 ℔). Hintergewicht 5 Cwt. 3 Qrtr. und 20 ℔ (603 ℔). Hölzerne Rahmlaffete; Neigung des Rahmens 7° 6′.

c) 12″ges Geschütz (600℔der). Schmiedeeiserner Vorderlader; 9 gerundete Züge nach dem Woolwich-System.

Gewicht 23 Tons 6 Cwt. 1 Qrtr. und 25 ℔ (47116 ℔). Hintergewicht 0. Hölzerne Rahmenlaffete; Neigung des Rahmens 8° 27′.

d) 10″ges Geschütz (400℔der). Schmiedeeiserner Vorderlader mit 7 gerundeten Zügen nach dem Woolwich-System.

Gewicht 18 Tons 0 Cwt. 2 Qrtr. 21 ℔ (36435 ℔). Hintergewicht 1 Cwt. 2 Qrtr. 10 ℔ (160,5 ℔). Hölzerne Rahmenlaffete; Neigung des Rahmens 8° 42′.

e) 7″ges Geschütz (115℔der). Schmiedeeiserner Vorderlader mit 3 gerundeten Zügen nach dem Woolwich-System.

Gewicht 7 Tons 2 Cwt. 1 Qrtr. 18 ℔ (14416 ℔). Hölzerne Rahmenlaffete; Neigung des Rahmens 7° 42′.

Die Geschütze standen auf 200 Yards (= 291×) von den Zielen entfernt.

3. Die Munition.

Bei allen gezogenen Geschützen wurden nur Palliser-Geschosse verwendet, und zwar Granaten und ausgehöhlte Vollgeschosse; es ist in der weiter unten folgenden Tabelle bei jedem Schuß das Gewicht, die Länge und die Art jedes Geschosses speziell angeführt und deshalb hier wegzulassen.

Das Rodman-Geschütz feuerte mit einer eisernen Rundkugel.

Das verwendete Pulver war grobkörniges, englisches Geschützpulver (L. G. R.), in Waltham Abbey gefertigt, und nur das 12″ge Geschütz hatte mit der vollen Ladung Pellet Powder; bei dem Rodman-Geschütz war die Ladung so normirt, daß sie ein Aequivalent für die normalmäßige mit 100 ℔ amerikanischen Pulvers bildete.

Das Pulver war in wollenen Beuteln, die durch eingezogene breite Bänder in ihrer Gestalt erhalten wurden.

Es wurden zwischen Pulver und Geschoß stets Wads (unsere Preßspahnboden) gebracht, um die Züge und die Seele gegen Ausbrennungen zu schützen.

Schlagröhren waren die bei den Torpedo's benutzten, um mittelst elektrischen Stroms zünden zu können.

4. Die Leistungen der Geschütze.

Für jede der möglicherweise anzuwendenden Ladungen wurden vor den Versuchen die Geschwindigkeiten der Geschosse und ihre le-

bendige Kraft beim Anschlage allgemein bekannt gemacht und zwar nach früheren Ermittelungen. Es war dadurch möglich, direkte Vergleiche aus den Resultaten zu ziehen.

Da wir später darauf zurückzukommen haben werden, geben wir jetzt hier die offizielle Zusammenstellung.

Die Batterie steht auf 200 Yards (291×).

Geschütz.	Geschoß. Gewicht. Pfund.	Geschoß. Durchmesser. Zoll.	Auf 200 Yards (291×) Ladung. Pfund.	Geschwindigkeit beim Anschlage. Fuß.	Total-Energie. Fuß-Tonnen.	Kraft pro Zoll des Geschoß-Umfanges. Fuß-Tonn.	Auf 1000 Yards (1455×) Ladung. Pfund.	Geschwindigkeit beim Anschlage. Fuß.	Total-Energie. Fuß-Tonnen.	Kraft pro Zoll des Geschoß-Umfanges. Fuß-Tonn.
12″ges (23 Tons)	600 (544,2)	11,92 (11,56)	76 Pellet (73,7)	1159 (1124)	5588	149,2	57½ L.G.R. (52,13)	1081 (1048)	4862	129,8
10″ges (18 Tons)	400 (362,8)	9,92 (9,62)	60 L.G.R. (54,35)	1264 (1226)	4431	142,2	48 L. G. R. (43,48)	1168 (1132)	3784	121,4
9″ges (12 Tons)	250 (226,7)	8,92 (8,65)	43 L.G.R. (41,71)	1303 (1263)	2943	105,0	31 L. G. R. (28,11)	1175 (1139)	2393	85,4
7″ges (7 Tons)	115 (104,2)	6,92 (6,71)	22 L.G.R. (21,34)	1141 (1397)	1656	76,2	14½ L.G.R. (13,12)	1219 (1182)	1185	54,5
15″ges Rodman (glattes) (19 Tons)	451 (410,2)	14,89 (14,47)	50 L.G.R. (48,5) = 60 ℔ amerikan. Pulver	1161 (1126)	4215	90,1	33 L. G. R. (29,91)	974 (946)	2967	63,4

5. Leitung der Versuche.

Ein Programm, nach welchem die Versuche stattfinden sollten, war zwar gedruckt ausgegeben, die Kommission behielt sich jedoch den Beschluß über jeden folgenden Schuß vor, und so kam es, daß das Programm von vorn herein umgestoßen wurde.

Es war die ursprüngliche Absicht, mit solchen reduzirten Ladungen zu feuern, daß die Geschwindigkeiten der Geschosse gleich der sein sollten, die man auf eine Entfernung von 1000 Yards (1455×) haben würde.

Dieser Beschluß wurde gleich beim Beginn dahin modifizirt,

daß mit voller Ladung gefeuert werden sollte, und so wurden auch die Versuche begonnen.

Bei der nahen Entfernung der Batterie konnte jeder Treffer genau dahin gelegt werden, wo er beabsichtigt war; es ist dies bei jedem Panzerversuch eine unerläßliche Nothwendigkeit, nicht nur um sparsam mit den Scheiben zu verfahren, sondern noch vielmehr, um alle die Schüsse zu vermeiden, die durch Treffen von schon geschwächten Stellen doch kein Resultat liefern. Solche Schüsse sind nicht blos nutzlos, sondern geradezu schädlich, weil sie zu falschen Schlüssen verleiten. Doppelt war es aber in voliegendem Falle geboten, weil hier jedes Ziel so sehr verschiedene Profile hatte, und gegen jeden einzelnen Abschnitt womöglich alle Geschütze zum Schuß kommen sollten.

Zu diesem Zweck wurde an Ort und Stelle der nächste Treffpunkt vom gesammten Comité berathen und festgestellt, und dann mit einer kleinen Zielscheibe der Batterie dieser Punkt Behufs Richten sichtbar gemacht.

Auf diese Weise erhielt man die Treffer fast genau auf den beabsichtigten Punkt, und wir erinnern uns nur dreier oder höchstens 4 Schuß, die wegen bedeutender Abweichungen wiederholt werden mußten.

Bei jedem Schuß wurden die Geschwindigkeiten gemessen, und zwar stets mit zwei Instrumenten gleichzeitig.

Das Abfeuern und die Einrichtung zum Telegraphiren sind bereits erwähnt worden.

Geschoß und Panzertrümmer wurden von besonderen Arbeitern unmittelbar nach jedem Schuß, nachdem sie aufgenommen waren, sofort entfernt.

Nur eine sehr große Zahl Sicherheitsstände konnte bei dem zahlreichen Besuch jede Collision vermeiden; es war Sorge getragen, daß Zuschauer von allen im Dienst befindlichen Personen getrennt waren; in der Batterie waren Zuschauer nicht zugelassen.

6. Reihenfolge der Schüsse.

Wir geben zunächst eine tabellarische Uebersicht der Schüsse, in der Reihenfolge, in welcher sie abgegeben worden sind, ohne die einzelnen Schießtage von einander zu trennen, und werden weiter unten sie nach den Zielen gruppiren.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß. Art.	Geschoß. Gewicht. Pfund.	Geschoß. Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1501	12″ges Woolwich	Palliser Vollgeschoß	602 (546)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	20′	nichts	Plymouth-Scheibe	Traf die linke*) Ecke der 5″gen Extra-Platte, gerade vor einem 12″ tiefen und 5″ breiten Vertikalständer hinter der Platte, am Ende der ganzen Kasematte, 3′ von unten, 15″ von der linken Ecke der Scheibe. Eindringung 13,8″ (13,38); drei lange Brüche, der eine vertikal ungefähr 2—3′; der andere nach unten, bis zur Basis der darunter liegenden Front-Platte, und einer seitwärts zur linken Ecke der Platte, dort eine Oeffnung von mehr denn 5″ bildend; diese Theile lösten sich vollständig beim nächsten Schuß. Ein Bolzen gebrochen; 3 vorgetrieben; 12″ge Vertikalständen 3/4″ über 2′ eingebogen.
1501	12″ge	Palliser Granate	587— 8— 13— 2— 600—10— (544,5)	28,70 (27,83)	76 Pellet-Pulver (68,89)	25′	10 links	do.	Traf die entgegengesetzte Seite der 12″gen Deckplatte; theilweise in der 20″gen, theilweise in der 15″gen Platte; Eindringung in die letztere 7″ (6,79); Granate blieb stecken; der Kopf derselben fiel beim 4ten Schuß herunter. Alle Eisenplanken rund herum waren bis auf eine Entfernung von 6′ weggebogen von ihren wahren Verbindungen um 3/4—1″. Hinten war

*) „Links“ und „rechts“ ist stets in dem Sinne gebraucht, als ob der Beobachtende zur Scharte heraussieht.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß. Art.	Geschoß. Gewicht. Pfund.	Geschoß. Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
									die $16^{1}/_{2}$″ge horizontale Steife, welche die Decke der Scharte bildete, glatt durchgebrochen und auswärts gebogen in einer Länge von 4′ um 3″. Beide 5″gen innern Vertikalstützen glatt durchgebrochen; die Zwischenräume zwischen den Eisenlagern auf einen weiten Raum $^{1}/_{2}$″ geöffnet; die Eisenbänder der 12″gen Vertikalständer waren ebenso auf beiden Seiten stark durchgebogen.
1503	15″ges Rodman	Vollgeschoß. Rundkugel	452—8 (409,98)	14,89 (14,44)	$83^{1}/_{4}$ L. G. R. (75,59)	15′	nichts	Plymouth-Scheibe	Ricochettirte 106 Yards (153 ×) vor dem Geschütz, traf 15″ von unten, theilweise über dem linken Ständer; Eindringung $4^{1}/_{2}$″; der 12″ge Vertikalständer um etwa 2″ durchgebogen. Blei-Packung zwischen Eisen- u. Granit-Fundament überall ausgebrochen.
1504	15″ges Rodman	Vollgeschoß. Rundkugel	451 (409,05)	14,89 (14,44)	$83^{1}/_{4}$ L. G. R. (75,59)	15′	nichts	do.	Traf auch gerade einen Ständer, 19″ von der Scharte; 5′ 1″ von unten; Eindrigung $4^{1}/_{2}$″ (4,36); Bruch von 11″ Länge ging direkt zur Scharte; Horizontale Bars hinten leicht durchgebogen; 12″ge Ständer $1^{1}/_{2}$″ gebogen; Unterlegescheiben eingebogen; Ein Bolzen rechts unten gebrochen, ohne getroffen zu sein. Das Geschoßloch deckte grade alle drei 12 à 5″ge Eisenstäbe des vertikalen Ständers.

1505	12″ges Woolwich	Voll-geschoß	597 (541,43)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	27′	5′ links	do.	Traf 6′ 1″ von unten, 3′ 7″ von der Ecke; Eindringungs-Winkel des Geschosses 6⁰; Eindringung 13,4″ (12,91). Mehrere Risse; der eine ging von der Scharte durch den Eindruck vom 4ten Schuß und verlängerte sich bis nahe dem Geschoßloch, durch das ein anderer Riß von $3\frac{1}{2}$″ Länge sich öffnete. Ein Riß von $\frac{1}{2}$″ Oeffnung ging in entgegengesetzter Richtung weiter 2′; Bolzenkopf auf 4′ 4″ abgebrochen. Hinten bedeutender Schaden. Ein Stück 14 à 16″, $2\frac{1}{2}$ Ctr. schwer, aus der $16\frac{1}{2}$″gen horizontalen Platte gebrochen und 30 Yards (43,5×) nach hinten geschleudert; von der Vertikal-Hinterlage ein Stück von $4\frac{1}{2}$ à 5″ ausgebrochen, und die Ueberbleibsel der umgebenden Theile erhielten mehr als 6 Risse von 6 zu 12″ Länge; 3″ger Bolzen in dem Schartenständer gerade herausgetrieben, mittlere Frontplatte gebrochen; Schartenständer (12 à 5″) auf 4′ $1\frac{3}{4}$″ gebogen. Mantelet nicht benutzt.
1506	12″ges Woolwich	Voll-geschoß	600 (544,2)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30′	5′ links	do.	Traf 6′ 5″ von unten, 5′ 8″ von der rechten Ecke; gerade den 12″gen Ständer; Eindringung bis zur vordersten Reihe der Einsätze; 13″ (12,61); eingebogen 2,4″ über die ganze Länge, brach eine $16\frac{1}{2}$″ge Horizontalplatte hinten ein; trieb einen Bolzen durch; Vertikalständer 3″ durchgebogen; einige Bolzen gebrochen und gebogen, einer 6′ nach hinten getrieben.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß. Art.	Geschoß. Gewicht. Pfund.	Geschoß. Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1507	12"ges Woolwich	Palliser Granate	586— 8— 13— 2— 599—10— (543,24)	28,70 (27,83)	76 Pellet-Pulver (68,89)	29'	5' links	Plymouth-Scheibe	Traf 18" von unten; 5' 9" von rechts; gerade vor dem Mittel-Vertikalständer; Eindringung bis zur ersten Reihe der Einsätze 13" (12,61); Einbiegung 2,2"; der Bolzen über dem Loch gebrochen; hintere Horizontalplatte gebogen; 12"ger Vertikalständer 3½" durchgebogen. Mehrere Bänder gebogen um 1—1½". Holz zwischen den Vertikalständern gesplittert, und dieser Theil nahe der Scheibe um 1½" mehr eingerückt, als vom vorigen Schuß. Bolzen vom vorigen Schuß 4" vorgetrieben; kleine Bolzen, 14" lang, 30 Yards (43,5 ×) nach hinten geschleudert. Ein anderer Bolzen ½" nach hinten getrieben und die Platte 1" durchgebogen.
1508	12"ges Woolwich	Palliser Vollgeschoß	603 (546,91)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30'	5'	do.	Traf zwischen den rechten und mittleren Vertikalständer, gerade vor der 15"gen Stelle der Scheibe. Die Spitze durch alle drei Platten mit 2"; 5 lange Risse von 20" Länge und 4" Breite auf der innern Platte; die mittleren Platten müssen sehr durchgebogen sein; der 12"ge Vertikalständer sehr gebogen, ebenso einer der 3"gen Bolzen.

1509	12″ges Woolwich	Palliser Vollgeschoß	600 (544,2)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30′	—	gewalzte 15″ge Platte	$11\frac{1}{2}$″ (11,15) Eindringung; eine große Beule von etwa 3″ Höhe hinten, und sternförmig 4 Risse eingebrochen; hinten eingebogen; die Risse von ½″ Oeffnung und 18″ Länge.
1510	12″ges Woolwich	Palliser Vollgeschoß	594 (538,76)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30′	5′ rechts	gehämmerte 15″ge Platte	7″ge wurde getroffen, brach ein Stück heraus von $12\frac{1}{2}$″ zu 22″.
1511	15″ges Rodman	Rundkugel	452—8— (409,98)	14,89 (14,44)	$83\frac{1}{4}$ (75,59)	$\frac{2}{3}$°	—	Plymouth-Scheibe	Traf die unterste Platte nahe dem obern Ende; Eindringung in die Platte darüber halbkreisförmig 1′; 4′ 5″ vom rechten Ende; 4′ vom Boden; gesammte Eindringung 7″ (6,79) Granit-Fundament stark verletzt; 12″ger Ständer hinten eingebogen. Holzpackung quer durchsplittert; 2 horizontale Planken ausgebrochen; auf einer Entfernung von 4″; 3 Bolzen waren gebogen und gedreht; einer rechts unten heraus.
1512	12″ges Woolwich	Vollgeschoß	605 (548,73)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30′	5′ rechts	do.	Traf 11′ von der rechten Ecke der Platte, 2′ 6″ vom Boden; eingebogen $1\frac{1}{2}$″ über 40″. Eindringung bis 3″ vor die hintere Reihe der Studs. Oeffnungen hatten sich zwischen dem 5″gen Plattenlager gebildet; hinten in der Platte ein Tförmiger Bruch, von $2\frac{3}{4}$″ Oeffnung, dessen Lappen $7\frac{1}{2}$″ abstanden; der Riß ging 10″ tief; Vertikalständer 12″ stark eingebogen; 3 Bolzen gezogen und gedreht.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß: Art.	Gewicht. Pfund.	Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1513	12″ges Woolwich	Palliser Granate	588—0— 13—8— 601—8— (545,1)	28,7 (27,22)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30′	10′ rechts	Plymouth-Scheibe	Glatt durch die 15″gen Eisen zwischen zwei Ständern. Traf 6′ 8″ von unten und 3′ 3″ von der rechten untern Kante; horizontale Durchbiegung 1′ 6″ über 40″; vertikale 2¼″ über die ganze Breite der Platte; Loch in der vordern Platte vollkommen rund, die mittlern und hintern Platten nach hinten und auswärts gebogen und gebrochen; die letztern auf 2′ in einer Länge von 3′; ebenso die Bars darunter; Geschoß traf gerade die Kreuzung der Verbindungen der horizontalen und vertikalen Platten, die stets die schwächste Stelle des ganzen Plankensystems bildet; die erste Stütze von der rechten Seite war 3″ durchgebogen. Granate krepirte zwischen den Platten; 3 große Bolzen stark gezogen. Der Kopf der Granate in dem Pfeiler hinter den Platten; der erste Schuß durch 15″ges Eisen allein.
1514	10″ges Woolwich	Granate	388—0— 9—1— 397—1— (359,13)	27,3 (26,3)	60 L. G. R. (54,35)	25′	—	do.	Glatt durch 3′ vom rechten Ende, 4′ 3″ von unten; ½″ wurde von der darüber liegenden Platte gefaßt; Nr. 1511 hatte etwas hier vorge-

									arbeitet. Der Granat=Boden lag innerhalb der Kasematte. Die Spitze 3" in den Beton=Pfeiler hinein; ein Stück von 23" zu $16^1/_2$" war ausgebrochen, und ungefähr 1' der mittleren $16^1/_2$" breiten Platte, wurde ausgeschlagen. Ein Splitter machte auch ein Loch von 8" in die Eisenbekleidung des Pfeilers.
1515	10"ges Woolwich	Granate	390—0— 9—0— 299—0— (360,93)	27,3 (26,3)	60 L. G. R. (54,35)	24'	—	do.	Traf unter die Scharte, wo statt der Planken Platter sind. Ein Stück ausgebrochen von 5' 1" lang, 16" breit; dieser Theil war vorher schon eingebrochen; 2 Stücke nach inwendig 2' 6", und ein dreieckiges Stück von 14, 15, und 12" Seite flogen gegen den Mantel, und wurden wieder zurückgeworfen. Geschoßspitze sah durch die Brüche nach inwendig. Mittlere Platte vertikal durchgebrochen. Eindringung $16^1/_2$" (16,1); innere Ansicht Fig. 1 Blatt V.
1516	10"ges Woolwich	Voll=geschoß	401 (363,7)	24,46 (23,72)	60 L. G. R. (54,35)	24'	—	gewalzte 15"ge Platte	15" gewalzte Platte. 10" von der linken Kante, 1' 10" von oben, drang 10" (9,70) ein; Sternbruch hinten mit Strahlen von 9" Länge. Riß von 1509 etwas erweitert.
1517	12"ges Woolwich	Voll=geschoß	604 (547,82)	25,2 (24,4)	76 Pellet=Pulver (68,89)	10'	10' rechts	gehämmerte 15"ge Platte	Die Platte in 2 Hälften geborsten, ein Stück von 80 Ctr. 18 Yards (26,5×) seitwärts geschleudert und vollständig umgedreht. Eindringung 10,7 (10,3) Schweißung sichtbar schlecht. Geschoß traf 3' 7" von der linken Ecke und 13" von oben.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß. Art.	Geschoß. Gewicht. Pfund.	Geschoß. Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1518	10″ges Woolwich	Granate	390—0— 9—0— 399—0— (360,93)	27,3 (26,39)	60 L. G. R. (54,35)	24′	—	gewalzte 15″ge Platte	Eindringung 12,2″ (11,74); Riß vom Tage vorher öffnete sich von oben nach unten durch die Geschoßlöcher. Diagonalriß hinten bis 6″ von oben; Längenriß von 10″ in der Oberfläche der Platte; schlechte Unterstützung Schuld an diesem Riß, der bei guter Unterstützung der Platte nicht eingetreten wäre. Hinten ein schmaler Sternriß unmittelbar hinter dem Geschoß.
1519	10″ges Woolwich	Granate	389—0— 9—4— 398—4— (360,03)	27,3 (26,39)	48 (43,48) = 60 auf 1000 Yards	40′	—	Plymouth-Scheibe	Traf die obere gebogene Platte der Plymouth-Scheibe, über dem Beton-Dach. Klares Loch 2′ 4″ groß und die Granatspitze in dem Beton.
1520	12″ges Woolwich	Granate	586—0— 13—1— 599—1— (543,23)	28,7 (27,76)	$51\frac{1}{2}$ (45,70) = 76 Pellet-Pulver auf 1000 Yards	45′	3′ links	do.	Traf die obere Ecke und riß sie ganz fort. Ein Stück 4′ 4″ zu 3′ 3″, 13 Ctr. schwer, wurde 147 (142,59) Fuß weit, mit einem Bolzen von mehr als 1 Centner Gewicht, geschleudert. Das obere Ende eines 12″gen Vertikalständers wurde 6″ zurückgebogen. Ein Riß in das Mauerwerk, in welches der Pfeiler endet, ist gemacht.

1521	12″ges Woolwich	Granate	586— 0— 13—15— 599—15— (543,93)	28,7 (27,76)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30′	7′ rechts	do.	Traf die gebogene Dachplatte; Eindringung 16″ (15,52) breiter Riß aufwärts von dem Loch um 5′ 9″; correspondirender Riß nach unten nach Nr. 1505 und dann zur linken Seite, so ein ganzes Stück von 7 zu 3′ isolirt, welches noch ferner zersplittert war, durch einen 4ten Riß, der horizontal nach der linken Seite der Platte lief, und durch ein Bolzenloch in der Richtung der Verbindung der innern Oberflächen-Platte. Die frühern Risse in dem untern Theil der Platte waren geöffnet. Hinten ein Bolzen 3″ vorgetrieben; Dachwinkeleisen um 2″ auf 2′ Länge gebogen; eine Horizontalplatte quer durchgebrochen, 1/2″ weit.
1522	15″ges Rodman	Rundkugel	453 (410,85)	14,89 (14,44)	83 1/4 L. G. R. = 100 amerikanisches Pulver (75,59)	30′	—	do.	Traf die obere Platte, gerade auf einem Bolzen, trieb ihn in den Vertikalständer auf eine Tiefe von 7″; Eindringung 5 1/2″ (5,33); 3′ 4″ vom rechten Ende der Platte, die Frontplatte splitterte in der Diagonale, und war im Ganzen um 2″ durchgebogen.
1523	12″ges Woolwich	Granate	590—0— 14—0— 604—0— (547,82)	28,7 (27,76)	57 1/2 L. G. R. (52,1) = 76 Pellet-Pulver auf 1000 Yards	44′	5′ rechts	do.	Traf die rechte untere Ecke der Verbindungsplatte; zerbrach die Platte vollständig in Verbindung mit den vorigen Brüchen, uud hob dieses Stück, dreieckig 5 zu 6′ Basis und Seite, auf das Dach; ein Bolzen als Pivot hielt, ohne zu brechen. Inwendig das Eisenwerk sehr verletzt; ließ Tageslicht in die Kasematte. Ansicht dieses Schusses Fig. 2 Blatt V.

daß mit voller Ladung gefeuert werden sollte, und so wurden auch die Versuche begonnen.

Bei der nahen Entfernung der Batterie konnte jeder Treffer genau dahin gelegt werden, wo er beabsichtigt war; es ist dies bei jedem Panzerversuch eine unerläßliche Nothwendigkeit, nicht nur um sparsam mit den Scheiben zu verfahren, sondern noch vielmehr, um alle die Schüsse zu vermeiden, die durch Treffen von schon geschwächten Stellen doch kein Resultat liefern. Solche Schüsse sind nicht blos nutzlos, sondern geradezu schädlich, weil sie zu falschen Schlüssen verleiten. Doppelt war es aber in voliegendem Falle geboten, weil hier jedes Ziel so sehr verschiedene Profile hatte, und gegen jeden einzelnen Abschnitt womöglich alle Geschütze zum Schuß kommen sollten.

Zu diesem Zweck wurde an Ort und Stelle der nächste Treffpunkt vom gesammten Comité berathen und festgestellt, und dann mit einer kleinen Zielscheibe der Batterie dieser Punkt Behufs Richten sichtbar gemacht.

Auf diese Weise erhielt man die Treffer fast genau auf den beabsichtigten Punkt, und wir erinnern uns nur dreier oder höchstens 4 Schuß, die wegen bedeutender Abweichungen wiederholt werden mußten.

Bei jedem Schuß wurden die Geschwindigkeiten gemessen, und zwar stets mit zwei Instrumenten gleichzeitig.

Das Abfeuern und die Einrichtung zum Telegraphiren sind bereits erwähnt worden.

Geschoß und Panzertrümmer wurden von besonderen Arbeitern unmittelbar nach jedem Schuß, nachdem sie aufgenommen waren, sofort entfernt.

Nur eine sehr große Zahl Sicherheitsstände konnte bei dem zahlreichen Besuch jede Collision vermeiden; es war Sorge getragen, daß Zuschauer von allen im Dienst befindlichen Personen getrennt waren; in der Batterie waren Zuschauer nicht zugelassen.

6. Reihenfolge der Schüsse.

Wir geben zunächst eine tabellarische Uebersicht der Schüsse, in der Reihenfolge, in welcher sie abgegeben worden sind, ohne die einzelnen Schießtage von einander zu trennen, und werden weiter unten sie nach den Zielen gruppiren.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß. Art.	Geschoß. Gewicht. Pfund.	Geschoß. Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1501	12″ges Woolwich	Palliser Vollgeschoß	602 (546)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	20′	nichts	Plymouth-Scheibe	Traf die linke*) Ecke der 5″gen Extra-Platte, gerade vor einem 12″ tiefen und 5″ breiten Vertikalständer hinter der Platte, am Ende der ganzen Kasematte, 3′ von unten, 15″ von der linken Ecke der Scheibe. Eindringung 13,8″ (13,38); drei lange Brüche, der eine vertikal ungefähr 2—3′; der andere nach unten, bis zur Basis der darunter liegenden Front-Platte, und einer seitwärts zur linken Ecke der Platte, dort eine Oeffnung von mehr denn 5″ bildend; diese Theile löften sich vollständig beim nächsten Schuß. Ein Bolzen gebrochen; 3 vorgetrieben; 12″ge Vertikalständen 3/4″ über 2′ eingebogen.
1501	12″ge	Palliser Granate	587— 8— 13— 2— 600—10— (544,5)	28,70 (27,83)	76 Pellet-Pulver (68,89)	25′	10 links	do.	Traf die entgegengesetzte Seite der 12″gen Deckplatte; theilweise in der 20″gen, theilweise in der 15″gen Platte; Eindringung in die letztere 7″ (6,79); Granate blieb stecken; der Kopf derselben fiel beim 4ten Schuß herunter. Alle Eisenplanken rund herum waren bis auf eine Entfernung von 6′ weggebogen von ihren wahren Verbindungen um 3/4—1″. Hinten war

*) „Links“ und „rechts“ ist stets in dem Sinne gebraucht, als ob der Beobachtende zur Scharte heraussieht.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß-: Art.	Gewicht. Pfund.	Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
									die $16^1/_2$''ge horizontale Steife, welche die Decke der Scharte bildete, glatt durchgebrochen und auswärts gebogen in einer Länge von 4' um 3''. Beide 5''gen innern Vertikalstützen glatt durchgebrochen; die Zwischenräume zwischen den Eisenlagern auf einen weiten Raum $^1/_2$'' geöffnet; die Eisenbänder der 12''gen Vertikalständer waren ebenso auf beiden Seiten stark durchgebogen.
1503	15''ges Rodman	Vollgeschoß. Rundkugel	452—8 (409,98)	14,89 (14,44)	$83^1/_4$ L. G. R. (75,59)	15'	nichts	Plymouth-Scheibe	Ricochettirte 106 Yards (153 ×) vor dem Geschütz, traf 15'' von unten, theilweise über dem linken Ständer; Eindringung $4^1/_2$''; der 12''ge Vertikalständer um etwa 2'' durchgebogen. Blei-Packung zwischen Eisen- u. Granit-Fundament überall ausgebrochen.
1504	15''ges Rodman	Vollgeschoß. Rundkugel	451 (409,05)	14,89 (14,44)	$83^1/_4$ L. G. R. (75,59)	15'	nichts	do.	Traf auch gerade einen Ständer, 19'' von der Scharte; 5' 1'' von unten; Eindrigung $4^1/_2$'' (4,36); Bruch von 11'' Länge ging direkt zur Scharte; Horizontale Bars hinten leicht durchgebogen; 12''ge Ständer $1^1/_2$'' gebogen; Unterlegescheiben eingebogen; Ein Bolzen rechts unten gebrochen, ohne getroffen zu sein. Das Geschoßloch deckte grade alle drei 12 à 5''ge Eisenstäbe des vertikalen Ständers.

1505	12"ges Woolwich	Voll-geschoß	597 (541,43)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	27'	5' links	do.	Traf 6' 1" von unten, 3' 7" von der Ecke; Eindringungs-Winkel des Geschosses 6°; Eindringung 13,4" (12,91). Mehrere Risse; der eine ging von der Scharte durch den Eindruck vom 4ten Schuß und verlängerte sich bis nahe dem Geschoßloch, durch das ein anderer Riß von $3^1/_2$" Länge sich öffnete. Ein Riß von $^1/_2$" Oeffnung ging in entgegengesetzter Richtung weiter 2'; Bolzenkopf auf 4' 4" abgebrochen. Hinten bedeutender Schaden. Ein Stück 14 à 16", $2^1/_2$ Ctr. schwer, aus der $16^1/_2$"gen horizontalen Platte gebrochen und 30 Yards (43,5 ×) nach hinten geschleudert; von der Vertikal-Hinterlage ein Stück von $4^1/_2$ à 5" ausgebrochen, und die Ueberbleibsel der umgebenden Theile erhielten mehr als 6 Risse von 6 zu 12" Länge; 3"ger Bolzen in dem Schartenständer gerade herausgetrieben, mittlere Frontplatte gebrochen; Schartenständer (12 à 5") auf 4' $1^3/_4$" gebogen. Mantelet nicht benutzt.
1506	12"ges Woolwich	Voll-geschoß	600 (544,2)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30'	5' links	do.	Traf 6' 5" von unten, 5' 8" von der rechten Ecke; gerade den 12"gen Ständer; Eindringung bis zur vordersten Reihe der Einsätze; 13" (12,61); eingebogen 2,4" über die ganze Länge, brach eine $16^1/_2$"ge Horizontalplatte hinten ein; trieb einen Bolzen durch; Vertikalständer 3" durchgebogen; einige Bolzen gebrochen und gebogen, einer 6' nach hinten getrieben.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß. Art.	Gewicht. Pfund.	Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1507	12"ges Woolwich	Palliser Granate	586— 8— 13— 2— 599—10— (543,24)	28,70 (27,83)	76 Pellet-Pulver (68,89)	29'	5' links	Plymouth-Scheibe	Traf 18" von unten; 5' 9" von rechts; gerade vor dem Mittel-Vertikalständer; Eindringung bis zur ersten Reihe der Einsätze 13" (12,61); Einbiegung 2,2"; der Bolzen über dem Loch gebrochen; hintere Horizontalplatte gebogen; 12"ger Vertikalständer 3½" durchgebogen. Mehrere Bänder gebogen um 1—1½". Holz zwischen den Vertikalständern gesplittert, und dieser Theil nahe der Scheibe um 1½" mehr eingerückt, als vom vorigen Schuß. Bolzen vom vorigen Schuß 4" vorgetrieben; kleine Bolzen, 14" lang, 30 Yards (43,5 ×) nach hinten geschleudert. Ein anderer Bolzen ½" nach hinten getrieben und die Platte 1" durchgebogen.
1508	12"ges Woolwich	Palliser Vollgeschoß	603 (546,91)	25,2 (24,4)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30'	5'	do.	Traf zwischen den rechten und mittleren Vertikalständer, gerade vor der 15"gen Stelle der Scheibe. Die Spitze durch alle drei Platten mit 2"; 5 lange Risse von 20" Länge und 4" Breite auf der innern Platte; die mittleren Platten müssen sehr durchgebogen sein; der 12"ge Vertikalständer sehr gebogen, ebenso einer der 3"gen Bolzen.

1509	12″ges Woolwich	Palliser Voll=geschoß	600 (544,2)	25,2 (24,4)	76 Pellet=Pulver (68,89)	30′	—	gewalzte 15″ge Platte	11½″ (11,15) Eindringung; eine große Beule von etwa 3″ Höhe hinten, und sternförmig 4 Risse eingebrochen; hinten eingebogen; die Risse von ½″ Oeffnung und 18″ Länge.
1510	12″ges Woolwich	Palliser Voll=geschoß	594 (538,76)	25,2 (24,4)	76 Pellet=Pulver (68,89)	30′	5′ rechts	gehäm=merte 15″ge Platte	7″ge wurde getroffen, brach ein Stück heraus von 12½″ zu 22″.
1511	15″ges Rodman	Rundkugel	452—8— (409,98)	14,89 (14,44)	83¼ (75,59)	$\frac{2}{3}$°	—	Ply=mouth=Scheibe	Traf die unterste Platte nahe dem obern Ende; Eindringung in die Platte darüber halbkreisförmig 1′; 4′ 5″ vom rechten Ende; 4′ vom Boden; gesammte Eindringung 7″ (6,79) Granit=Fundament stark ver=letzt; 12″ger Ständer hinten einge=bogen. Holzpackung quer durchsplit=tert; 2 horizontale Planken ausge=brochen; auf einer Entfernung von 4″; 3 Bolzen waren gebogen und gedreht; einer rechts unten heraus.
1512	12″ges Woolwich	Voll=geschoß	605 (548,73)	25,2 (24,4)	76 Pellet=Pulver (68,89)	30′	5′ rechts	do.	Traf 11′ von der rechten Ecke der Platte, 2′ 6″ vom Boden; eingebogen 1½″ über 40″. Eindringung bis 3″ vor die hintere Reihe der Studs. Oeff=nungen hatten sich zwischen dem 5″gen Plattenlager gebildet; hinten in der Platte ein T förmiger Bruch, von 2¾″ Oeffnung, dessen Lappen 7½″ abstanden; der Riß ging 10″ tief; Vertikalständer 12″ stark eingebogen; 3 Bolzen gezogen und gedreht.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß- Art.	Geschoß- Gewicht. Pfund.	Geschoß- Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1513	12″ges Woolwich	Palliser Granate	588—0— 13—8— 601—8— (545,1)	28,7 (27,22)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30′	10′ rechts	Plymouth-Scheibe	Glatt durch die 15″gen Eisen zwischen zwei Ständern. Traf 6′ 8″ von unten und 3′ 3″ von der rechten untern Kante; horizontale Durchbiegung 1′ 6″ über 40″; vertikale $2^1/_4$″ über die ganze Breite der Platte; Loch in der vordern Platte vollkommen rund, die mittlern und hintern Platten nach hinten und auswärts gebogen und gebrochen; die letztern auf 2′ in einer Länge von 3′; ebenso die Bars darunter; Geschoß traf gerade die Kreuzung der Verbindungen der horizontalen und vertikalen Platten, die stets die schwächste Stelle des ganzen Plankensystems bildet; die erste Stütze von der rechten Seite war 3″ durchgebogen. Granate krepirte zwischen den Platten; 3 große Bolzen stark gezogen. Der Kopf der Granate in dem Pfeiler hinter den Platten; der erste Schuß durch 15″ges Eisen allein.
1514	10″ges Woolwich	Granate	388—0— 9—1— 397—1— (359,13)	27,3 (26,3)	60 L. G. R. (54,35)	25′	—	do.	Glatt durch 3′ vom rechten Ende, 4′ 3″ von unten; $^1/_2$″ wurde von der darüber liegenden Platte gefaßt; Nr. 1511 hatte etwas hier vorge-

									arbeitet. Der Granat=Boden lag innerhalb der Kasematte. Die Spitze 3" in den Beton=Pfeiler hinein; ein Stück von 23" zu 16½" war ausgebrochen, und ungefähr 1' der mittleren 16½" breiten Platte, wurde ausgeschlagen. Ein Splitter machte auch ein Loch von 8" in die Eisenbekleidung des Pfeilers.
1515	10"ges Woolwich	Granate	390—0— 9—0— / 299—0— (360,93)	27,3 (26,3)	60 L. G. R. (54,35)	24'	—	do.	Traf unter die Scharte, wo statt der Planken Platter sind. Ein Stück ausgebrochen von 5' 1" lang, 16" breit; dieser Theil war vorher schon eingebrochen; 2 Stücke nach inwendig 2' 6", und ein dreieckiges Stück von 14, 15, und 12" Seite flogen gegen den Mantel, und wurden wieder zurückgeworfen. Geschoßspitze sah durch die Brüche nach inwendig. Mittlere Platte vertikal durchgebrochen. Eindringung 16½" (16,1); innere Ansicht Fig. 1 Blatt V.
1516	10"ges Woolwich	Vollgeschoß	401 (363,7)	24,46 (23,72)	60 L. G. R. (54,35)	24'	—	gewalzte 15"ge Platte	15" gewalzte Platte. 10" von der linken Kante, 1' 10" von oben, drang 10" (9,70) ein; Sternbruch hinten mit Strahlen von 9" Länge. Riß von 1509 etwas erweitert.
1517	12"ges Woolwich	Vollgeschoß	604 (547,82)	25,2 (24,4)	76 Pellet=Pulver (68,89)	10'	10' rechts	gehämmerte 15"ge Platte	Die Platte in 2 Hälften geborsten, ein Stück von 80 Ctr. 18 Yards (26,5×) seitwärts geschleudert und vollständig umgedreht. Eindringung 10,7 (10,3) Schweißung sichtbar schlecht. Geschoß traf 3' 7" von der linken Ecke und 13" von oben.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß. Art.	Geschoß. Gewicht. Pfund.	Geschoß. Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1518	10"ges Woolwich	Granate	390—0— 9—0— 399—0— (360,93)	27,3 (26,39)	60 L. G. R. (54,35)	24'	—	gewalzte 15"ge Platte	Eindringung 12,2" (11,74); Riß vom Tage vorher öffnete sich von oben nach unten durch die Geschoßlöcher. Diagonalriß hinten bis 6" von oben; Längenriß von 10" in der Oberfläche der Platte; schlechte Unterstützung Schuld an diesem Riß, der bei guter Unterstützung der Platte nicht eingetreten wäre. Hinten ein schmaler Sternriß unmittelbar hinter dem Geschoß.
1519	10"ges Woolwich	Granate	389—0— 9—4— 398—4— (360,03)	27,3 (26,39)	48 (43,48) = 60 auf 1000 Yards	40'	—	Plymouth-Scheibe	Traf die obere gebogene Platte der Plymouth-Scheibe, über dem Beton-Dach. Klares Loch 2' 4" groß und die Granatspitze in dem Beton.
1520	12"ges Woolwich	Granate	586—0— 13—1— 599—1— (543,23)	28,7 (27,76)	$51\frac{1}{2}$ (45,70) = 76 Pellet-Pulver auf 1000 Yards	45'	3' links	do.	Traf die obere Ecke und riß sie ganz fort. Ein Stück 4' 4" zu 3' 3", 13 Ctr. schwer, wurde 147 (142,59) Fuß weit, mit einem Bolzen von mehr als 1 Centner Gewicht, geschleudert. Das obere Ende eines 12"gen Vertikalständers wurde 6" zurückgebogen. Ein Riß in das Mauerwerk, in welches der Pfeiler endet, ist gemacht.

1521	12"ges Woolwich	Granate	586— 0— 13—15— 599—15— (543,93)	28,7 (27,76)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30'	7' rechts	do.	Traf die gebogene Dachplatte; Eindringung 16" (15,52) breiter Riß aufwärts von dem Loch um 5' 9"; correspondirender Riß nach unten nach Nr. 1505 und dann zur linken Seite, so ein ganzes Stück von 7 zu 3' isolirt, welches noch ferner zersplittert war, durch einen 4ten Riß, der horizontal nach der linken Seite der Platte lief, und durch ein Bolzenloch in der Richtung der Verbindung der innern Oberflächen-Platte. Die frühern Risse in dem untern Theil der Platte waren geöffnet. Hinten ein Bolzen 3" vorgetrieben; Dachwinkeleisen um 2" auf 2' Länge gebogen; eine Horizontalplatte quer durchgebrochen, 1/2" weit.
1522	15"ges Rodman	Rundkugel	453 (410,85)	14,89 (14,44)	83 1/4 L. G. R. = 100 amerikanisches Pulver (75,59)	30'	—	do.	Traf die obere Platte, gerade auf einem Bolzen, trieb ihn in den Vertikalständer auf eine Tiefe von 7"; Eindringung 5 1/2" (5,33); 3' 4" vom rechten Ende der Platte, die Frontplatte splitterte in der Diagonale, und war im Ganzen um 2" durchgebogen.
1523	12"ges Woolwich	Granate	590—0— 14—0— 604—0— (547,82)	28,7 (27,76)	57 1/2 L. G. R. (52,1) = 76 Pellet-Pulver auf 1000 Yards	44'	5' rechts	do.	Traf die rechte untere Ecke der Verbindungsplatte; zerbrach die Platte vollständig in Verbindung mit den vorigen Brüchen, uud hob dieses Stück, dreieckig 5 zu 6' Basis und Seite, auf das Dach; ein Bolzen als Pivot hielt, ohne zu brechen. Inwendig das Eisenwerk sehr verletzt; ließ Tageslicht in die Kasematte. Ansicht dieses Schusses Fig. 2 Blatt V.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß-: Art.	Gewicht. Pfund.	Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1524	10"ges Woolwich	Granate	389—0— 9—11— 398—11— (360,3)	27,3 (26,39)	48 (43,48) = 60 Pellet-Pulver auf 1000 Yards	40'	—	Plymouth-Scheibe	Traf die linke untere Ecke der letzten Platte, ein großes Stück von etwa 12 zu 12" wegbrechend; die Unterlagen lösend. Innen Bolzen über der Scharte hinuntergedrückt.
1525	10"ges Woolwich	Granate	387—8— 9—13— 396—21— (358,23)	27,3 (26,39)	60 L. G. R. (54,39)	24'	—	do.	Traf die Granit-Fundamente, viel Stücke herauswerfend. Die Spitze traf die untere Platte. Das Sprengen erfolgte vor der Platte; die Stücke steckten darin, anf etwa 2' Raum; Keine Beschädigung hinten.
1526	10"ges Woolwich	Granate	389—0— 9—12— 398—12— (360,3)	27,3 (26,39)	48 (43,48) L. G. R. = 60 auf 1000 Yards	40'	—	do.	Traf die untere Seite der Frontplatte; brach ein Stück aus von 15 zu 15" über der Geschützpforte; Brüche durch ein früheres Geschoßloch nach der Ecke der Pforte.
1527	15"ges Rodman	Rundkugel	453—4— (410,85)	14,89 (14,44)	$83^1/_4$ L. G. R. (75,58)	30'	—	do.	Granit-Fundament. 4' zu 4' vollständig herausgerissen und meistens zu feinem Pulver zerrieben; an der innern aufgestellten Scheibe zahlreiche Splitter beobachtet. Starke Risse im Fußboden der Kasematte.
1528	12"ges Woolwich	Granate	588—0— 14—8— 602—8— (546)	28,7 (27,16)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30'	5' rechts	gewalzte 15"ge Platte (Brown)	15"ge gerollte Platte; ein großes Stück von dem rechten Ende der Platte wurde ausgebrochen und 6' weit fortgeschleudert. Eindringung 12" (11,64).

1529	15″ges Rodman	Rundkugel	454 (411,78)	14,89 (14,44)	83¼ L. G. R. (75,58)	30′	—	do.	Traf die Mitte der Platte, nahe dem obern Ende. Eindringung 3½″ (3,39); Platte splitterte in 2 Theile, längs eines feinen Risses, der vorher vorhanden war.
1530	7″ges Woolwich	Palliser Granate	115—6— geladen (104,56)	16,4 (15,82)	22 L. G. R. (19,97)	14′	2′ rechts	Kriegsministerielle Scheibe	Traf Abtheilung A, 2′ von der rechten Kante und 18″ von unten; Loch 7½zu7¼″; Eindringung8,45″(8,19); Kopf der Granate sprang 14′ zurück; keine Wirkung hinten.
1531	do.	do.	115—4— (104,44)	do.	do.	15′	do.	do.	Traf Abtheilung B. 4½″ge Platte auf 7″gen channel-Eisen; 5′ 6″ von der rechten Kante, oder 10″ von der Kante der B-Platte, und 2′ von der Basis. Loch 7½ à 7¼; Eindringung bis zur inwendigen Spitze der Höhlung der Granate 9″ (8,73); Total-Eindringung 14″ (13,58); keine Wirkung hinten.
1532	do.	do.	115—5— (104,50)	do.	do.	15′	do.	do.	Traf die Verbindung der B- und C-Platte (4½″ge mit channel-Eisen und 6″ mit hollow-Stringers) Kopf blieb in der Oeffnung. Eindringung 8¾ (8,48); keine Wirkung hinten. Der große Pfeiler ist hinter A-, B- und C-Abtheilung.
1533	do.	do.	115—4— (104,44)	do.	do.	15′	do.	do.	Traf Abtheilung C in der zweiten Hälfte; 6″ge Platte mit 7″gen hollow-Stringers, dicht rechts an der Pforte, wo das Schild blos 2′ 6″ Beton hinter sich hat, durch Eisenrippen verstärkt. 13′9″ von der rechten Kante der Scheibe, 5′ 4″ von der Ecke der Abtheilung. Granaten-Kopf kurz abgebrochen; 10½″ (10,18) Total-Eindringung;

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß. Art.	Geschoß. Gewicht. Pfund.	Geschoß. Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1533	7"ges Woolwich	Palliser Granate	155—4— (104,44)	16,4 (15,82)	22 L. G. R. (19,97)	15'	2' rechts	Kriegsministerielle Scheibe	keine Wirkung hinten. 6 kleine Bolzenköpfe inwendig abgesprungen, $7^1/_4$ à $7^1/_4$" Geschoßloch.
1534	do.	do.	115—6— geladen (104,56)	do.	do.	do.	do.	do.	Traf Abtheilung D (4"ge Platte auf 7"gem channel-Eisen) 2' 2" von der Ecke der Geschützpforte, 1' 8" von unten und 10" von der Verbindung mit der E-Platte; Radiale Ablenkung 8" rechts und unten. Platte durchgebogen $^1/_4$" über 2 Fuß rundes Loch 7 à $7^1/_4$"; Granatkopf abgebrochen; Eindringung $13^1/_4$" (12,85); hinten im Ganzen 7 kleine Schraubenmuttern abgebrochen.
1535	do.	do.	do.	do. Spitze des Kopfes 5" Metall	do.	do.	do.	do.	Traf Abtheilung F ($4^1/_2$"ge Platte mit Beton-Backung) 5' 1" von der Pforte, 2' 5', von unten; 3" von außen der Kopf der Granate abgebrochen; 9" bis zur innern Spitze der Höhlung. 14." (13,58) Total-Eindringung. Radiale Abweichung 5' links 7" hoch. Einbiegung der Platte 2,10" über 5' vertikal und horizontal. Loch 7" zu 7". Ein Bolzen dicht am Geschoß vorgetrieben, bis 10" nicht gebrochen.
1536	9"ges Woolwich	do.	249,9 (226,32)	21,5 (20,85) 6,3"Stärke	43 L. G. R. (38,98)	20'	3' rechts	do.	Traf A-Platte 2' 5" von der rechten Kante, 4' 5" von unten, 1' 6" von der B-Platte. Granate brach 2" von

				des Metalls an der Spitze					der Oberfläche der Platte; 6,7" von der innerrn Spitze der Höhlung; 13" (12,61) Total-Eindringung; Loch 9,2 zu 9,2". Keine Wirkung hinten.
1537	do.	do.	251—13—(228,43)	do.	do.	19'	2' rechts	do.	Traf B-Platte, 6' 7" vom rechten Ende und 2' 3" von der Kante der Platte, 3' 7" von unten; Kopf abgebrochen 5" von außen; 15" von der Spitze der innern Höhlung; 21,3" (20,57) Total-Eindringung; Einbiegung der Platte 2,10". Radial-Ablenkung 12" nach unten, 3" rechts. Loch 9 zu 9".
1538	do.	do.	248—11—(225,54)	do.	do.	20'	1' rechts	do.	Traf einen Bolzen in der ersten Hälfte der C-Abtheilung (6" Eisen mit 7"gem hollow-Stringers), 9' 5" von der rechten Kante, 3' von unten, 11" von der Seite der Abtheilung. Eingebogen an dem obern Ende $1/2$' in der ganzen Länge; Loch 9 à $9\frac{1}{2}$" Kopf der Granate brach ab 3" von außen; bis zur inwendigen Höhlung 12"; ganze Eindringung 18,3" (17,66); keine Wirkung hinten.
1539	do.	do.	245—9—(222,75)	do.	do.	20'	2' rechts	do.	Traf die 2te Hälfte der Abtheilung C (6" Eisen mit 7"gen hollow-Stringers und $2\frac{1}{2}$' Beton), 12' 4" von der rechten Kante der Scheibe, 3' 4" von der rechten Kante der Abtheilung, 12" von unten. Granate abgebrochen in der Oberfläche der Platte; 8,2" bis zur innern Spitze; Eindringung 14,5" (12,98); Loch 9 à $9\frac{1}{2}$"; Bolzen dicht am Geschoß $2\frac{1}{4}$" hervorgetreten; 5 kleine Bolzenköpfe abgebrochen; einer mit Gewalt.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß-: Art.	Gewicht. Pfund.	Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1540	9″ges Woolwich	Palliser Granate	249—9— (226,32)	21,5 (20,85) 6,3″Stärke des Metalls an der Spitze	43 L. G. R. (38,98)	20′	2′ rechts	Kriegsministerielle Scheibe	Traf Abtheilung D (4″ges Eisen, 7″ges channel-Eisen und 2½′ Beton) 2′ von der Pforte, 12″ von der Verbindung mit der E-Platte, 2′ 4″ von unten; Kopf eingebrochen, zur innern Spitze 13,5″; Total-Eindringung 19,8″ (19,13); Loch 9 à 9″; Einbiegung 4,10″ über 6″; hinter die ⅜″ge eiserne Innenhaut 3″ zurückgetrieben, 20 kleine Bolzenköpfe abgebrochen; dieser Theil durch einen Bolzen abgetrieben.
1541	do.	do.	249—2— (226,20)	do.	do.	20′	do.	do.	Traf Abtheilung F; 4′ 4½″ von der Pforte, 6′ vom Boden. Kopf abgebrochen; 16″ bis zur innern Spitze; 22,3″ (2,91) ganze Eindringung. Geschoßloch 9½ à 9¼″. Keine Wirkung hinten.
1542	10″ges Woolwich	do.	400—10— (363,4)	27,3 (26,39) Stärke des Metalls am Kopf 7,85″	60 L. G. R. (54,35)	24′	nichts	do.	Traf Abtheilung A 1′ 5″ von der rechten Kante der Scheibe; 6′ 4″ von unten; Kopf abgebrochen; 24,25″ zur innern Spitze, Total-Eindringung 32,1″ (31,13); Loch 10½ à 10¼″; Einbiegung 6,10″ so lang wie die Platte; hinten Nichts.
1543	do.	do.	400—8— (363,28)	do.	do.	24′	do.	do.	Abtheilung B. 6′ 2″ von der rechten Kante; 1′ 6″ von der Kante der Ab-

									theilung; 6′ 6″ von unten. Loch 10 à $10^1/_4$″; 4,10″ Einbiegung über die ganze Länge. Ganze Eindringung 4′ $9^1/_4$″ (55,53); Eins der vertikalen channel-Eisen etwas aufgebogen wenige Zoll in das Betondach. Hinten Nichts.
1544	do.	do.	399—12—(362,51)	do.	do.	24′	do.	do.	Traf die 1te Hälfte der Abtheilung C. 10′ 1″ von der rechten Kante, 5′ 9″ von unten; Loch 10 à 10″. Granate glatt in den Beton-Pfeiler; Einbiegung 6′. Hinten 5′ 8″ aufgebogen; 10 Niete abgescheert; eine Beule von 5″ in der Innenhaut; der Rauch von der Sprengladung kann aus dem Pfeiler.
1545	do.	do.	398—11—(361,59)	do.	do.	24′	do.	do.	Traf die 2te Hälfte der Abtheilung C. 14′ 3″ von der rechten Kante, 6′ von der Kante der Abtheilung, 7′ von unten, 2′ von der obern Ecke der Scharte, 5′ von oben. Vollständig durch; 16″ langes Loch; in dem eisernen innern Mantelet ein weites Loch aufgerissen von Stücken von 12″ bis zu 3′ rund um einen Raum von 5′ Höhe und 2′ Weite. Innere eiserne Steifen und Winkeleisen bloßgelegt; Spitze der Granate 200′ hinter der Scheibe. 1 Stück der Innenhaut 3′ à 1′ 6″ in die Kasematte geschleudert, ein Stück 2′ à 1′ 6″ mit einem Palliser-Bolzen 20′ weit nach außen gepflogen. Holzschirm zu Splittern geschlagen. Schwacher Punkt der Scheibe.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß: Art.	Geschoß: Gewicht. Pfund.	Geschoß: Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1546	10"ges Woolwich	Palliser Granate	400—19—(363,94)	27,3 (26,36) Stärke des Metalls am Kopf 7,85	60 L. G. R. (54,35)	24'	nichts	Kriegsministerielle Scheibe	Traf Abtheilung D. 7' 2" von unten, 8" von der obern linken Ecke der Scharte, 1' 6" von der Kante der Abtheilung und 6' 6" vom linken Ende; glatt durch; Loch $10^1/_2$ à $10^1/_4$; Bolzen $^3/_4$" vorgetrieben. Hinten eine Platte der $^3/_8$"gen Innenhaut 20' weggerissen; Oeffnung hinten 4' hoch und bedeutend breit. Beton ausgeblasen.
1547	do.	do.	400—9—(363,34)	do.	do.	24'	do.	do.	Traf Abtheilung F. 2' 7" von der linken Kante, 2' 8" von unten, 4' von oben; Durchmesser des Loches $10^1/_4$ à $9^3/_4$" die ganze Seite der Scheibe $^1/_2$" etwa von den Steinen abgetrieben; hinten 1" über die ganze Platte eingebogen. Eindringung der Granate 5' 8" in den Beton-Pfeiler 2 kleine Bolzen und der Mörtel zwischen dem Eisen und Steinwerk des Daches leicht eingerissen.
1548	15"ges Rodman	Rundkugel	450—14—(408,80)	14,89 (14,44)	$83^1/_4$ (75,59) L. G. R. = 100 amerikanischem Pulver	30'	0	do.	Traf die Verbindung der 6"gen Platte 2' 7" unmittelbar über der Scharte und 13" von der linken Kante der Abtheilung. Eindringung 17" à 17", und 7,7" tief. Ein Bolzen abgescheert; hinten die Winkeleisen, als Stützen, über die Scharte 3" durchgebogen; 30 kleine Schraubenköpfe abgebrochen und die ganze $^3/_8$"ge

									Innenhaut auf einer Entfernung von 9″ ausgeschlagen.
1549	do.	do.	452—8—(410,46)	14—9—(13,47)	do.	30′	0	do.	Traf Abtheilung A, 2′ von der rechten Kante, Loch 17½ à 17½″, Tiefe 4,35″ (4,21); ein Bolzen 1½″ vorgetrieben. Keine Wirkung hinten.
1550	9″ges Woolwich	Palliser Granate	249—14—(225,78)	21,5 (20,77)	43 L. G. R. (38,98)	20′	2′ rechts	do.	Traf Abtheilung C (6″ge Platte mit hollow-Stringers) 2′ von unten, 3′ vom rechten Ende der Abtheilung und 3′ vom rechten der Scharte, nur 2¼″ über Loch Nr. 1539 und nahe einem Bolzen, der 2½″ ausgetrieben war. Loch 10 à 10″. Eindringung 16,3″ (15,72; Inneres Eisen-Mantelet jetzt weggenommen. Keine sichtbare Beschädigung hinten.
1551	7″ges Woolwich	do.	115 (104,20)	14,48 (14,29)	22 L. G. R. (19,97)	15′	do.	do.	Traf Abtheilung A, 2′ 6″ von unten, 4′ vom rechten Ende und 2″ entfernt von der linken Seite der Platte; 8″ à 8″; Eindringung 8,75″; Kopf blieb stecken, abgebrochen.
1552	do.	do.	115 (104,20) Metallstärke an der Spitze 5,6″	do.	do.	15′	do.	do.	Traf Abtheilung C, 6″ge Platte mit hollow-Stringers, 5′ 9″ von unten, 2′ 4″ von der Pforte, 4′ von der linken Seite der Platte und 8″ unter dem Loch des Geschosses. Loch 7½ à 7½″; Eindringung 12,5″; Kopf abgebrochen.
1553	do.	do.	do.	do.	do.	16′	do.	do.	Traf Abtheilung D; 4″ge Platte, Hinterlage mit channel-Eisen, 1′ 10″ von unten, 1′ Diagonal von einer Ecke der Scharte, 9″ von der rechten Kante der Platte, dicht bei einem Bolzen. Tiefe 5,7″ bis zum Ende der Ausbohrung. Total-Eindringung 11,3″; Geschoßspitze blieb drin.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß: Art.	Geschoß: Gewicht. Pfund.	Geschoß: Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1554	9″ges Woolwich	Palliser Vollgeschoß	251 (227,65)	18,8 (18,16)	43 L. G. R. (38,98)	21′	2′ rechts	Kriegsministerielle Scheibe	Traf Abtheilung A (8″ge Platte) 6′ von unten, 2′ 8″ vom rechten Ende, Spitze blieb drin, Eindringung 15″; der hintere Theil des Geschosses steckt ungefähr 4″ außer der Platte.
1555	do.	do.	do.	do.	do.	21′	do.	do.	Traf Abtheilung C zwischen der 1ten und 2ten Hälfte (6″ge Platte mit hollow-Stringers) gerade an der innern Seite des rechten Pfeilers. 6′ von unten, 2′ von der rechten Ecke der Platte; 15,5″ (15,3) Eindringung; etwa 2″ vom Geschoß abgesprungen; kein Schaden hinten.
1556	do.	do.	do.	do.	do.	21′	4′ rechts	do.	Traf dieselbe Platte, 3,9″ von unten, 2′ 9″ von der rechten Kante. Eindringung 19,3″ (19,13); nichts hinten.
1557	10″ges Woolwich	do.	401—8— (364,18)	24,46 (23,72)	60 L. G. R. (54,35)	25′	nichts	do.	Traf Abtheilung A, (8″ge Platte) 7′ 9″ von unten, 5′ von der rechten Kannte, 2′ 10″ bis zum Ende des Geschosses, das in den Beton-Pfeiler eingedrungen ist. Total-Eindringung 3′ 6″ (40,74″). Keine Wirkung hinten.
1558	do.	do.	do.	do.	do.	26′	do.	do.	Traf die 2te Hälfte der Abtheilung C (6″ge Platte mit hollow-Stringers und 1′ 3″ Beton dahinter) 2′ 8″ vom rechten Ende der Pforte, 4′ 7″

									von der rechten Abtheilung; Geschoß grade durch. Loch $10\frac{1}{2}$ à $10\frac{1}{2}$; ein Bolzen $1\frac{1}{2}$" eingebrochen; innere Eisenhaut $\frac{3}{4}$" großes Loch weggebrochen und in die Kasematte geschleudert.
1559	9"ges Woolwich	Palliser Vollgeschoß	250 (226,68)	18,8 (18,16)	43 L. G. R. (38,98)	21'	5' rechts	do.	Traf die Abtheilung D, 4' 6" von unten, 1' vom linken Ende der Scharte; Völlig durch; ein $2\frac{1}{4}$"ger Bolzen auf 13" abgebrochen und 21' weit nach hinten getrieben, 2 andere gebrochen, aber nicht herausgetrieben.
1560	10"ges Woolwich	do.	400 (362,8)	24,46 (23,72)	60 L. G. R. (54,35)	25'	nichts	do.	Traf die rechte Kante der Scheibe, in die 6"ge Platte einen Eindruck gemacht, der $2\frac{1}{2}$" über der Sohle liegt, 11" lang und 5" tief ist. Unter 37^0 abgesprungen und warf einen Schirm von 2—7"gen Eisenplatten, 8 à 4' groß und zusammengebolzt, zu Boden. Inwendig mehrfach Mauerwerk beschädigt.
1561	12"ges Woolwich	do.	599 (443,23)	25,2 (24,35)	76 (68,89) Pellet-Pulver	20'	8' rechts	do.	Traf Abtheilung D, darin ein großes Loch machend; die Stelle schon geschwächt durch vorhergehende Schüsse; Vertikal-Winkeleisen von $\frac{3}{4}$" stark gebogen, und die Platte in 2 Theile gesplittert auf eine Länge von 3' 6"; andere ähnliche Platte stark eingebogen; 2 eingebrochene Bolzen in die Kasematte geschleudert, vorn 2 kolossale Granitblöcke 4' à 2' à 1' 3", und 2' à 2' à 1' 6" etwa 2' fortgeschleudert.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß: Art.	Geschoß: Gewicht. Pfund.	Geschoß: Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1562	10"ges Woolwich	Palliser Granate	398—11—(361,59)	27,3 (26,39)	48 (43,48) = 600 auf 1000 Yards	38'	nichts	Plymouth-Scheibe	Traf die 2te Dachplatte von rechts an, nahe dem untern Ende, an ein altes Loch über einer Vertikalstütze; eine 12"ge Platte wurde gebogen; der Eichenbaum inwendig zersplittert und nach innen geschleudert, ein Stück der Frontplatte weggetrieben. Eindringung bis an das hintere Ende des Kopfes 16"; Total-Eindringung 18" (17,46".)
1563	do.	do.	399—14—(362,67)	do.	do.	35'	do.	do.	Traf sehr nahe dem vorigen Schuß, die innern Steifen zerbrechend; die ganze Frontplatte gehoben und vorgeschoben um 1" von der innern Platte; 12" großes Loch durch das ganze Schild. Auf die vordere Vertikalplatte 3" ausgeschlagen. Hinten ein großer Bolzen und eine eiserne Unterlegescheibe durchgetrieben, so daß sie herunter hingen. Trümmer und Geschoßspitze in der Kasematte; 3"ger Bolzen im Loch gedreht und ein 8"ges Stück abgescheert und 10' fortgeschleudert.
1564	do.	do.	397—10—(360,63)	do.	do.	30'	do.	do.	Traf unter die beiden vorigen Schuß in die Mitte des Raumes über der Scharte, nahm das ganze Stück der 3 Eisenplatten heraus, was über der Scharte ist; 2' à 2' à 2' 7½" mit

								dem 12"gen Eisenbalken der Hinterlage. Ein 3"ger Bolzen hielt ein großes Stück der 3 Platten zusammen, die gegen das Tau-Mantelet geschleudert wurden, dessen Eisenstangen über die ganze Länge gebogen waren (18") und das Tau anbrannten. Dies zusammenhängende Stück wog etwa 35 Ctr. Ein Stück eines 3"gen Bolzens von 2' 4" abgescheert und in die Kasematte geschleudert; 3 Stück der 5"gen Eisenplanken wurden ausgebrochen, eins von 2½ Ctr. 120' (116,40') weit geschleudert, das zweite von 1 Ctr. 90', das dritte von 2 Ctr. 80' Ein zweiter Bolzen 3"ger 50' und ein Stück Granate 80'; ein Stück Eisenplanke von 2½ Ctr. lag unter dem Tau-Mantelet.
1565	do.	do.	398—14— (361,77)	do.	60 (54,35)	25'	do.	Kriegsministerielle Scheibe	Traf Section F, (4½"ge Planke, Hinterlage 7" Beton und 2"ge Innenhaut; dies wieder gegen eine Hinterlage gelehnt von einem Pfeiler von 8' Tiefe von Beton, in ¾" Eisenblech). Traf 4' von unten, 2' vom linken Ende der Scheibe, Loch 10" á 10½". Der Eisenkasten des Betonpfeilers in der ganzen Höhe aufgesplittert, aufgeweitet von oben bis unten, alle Niete aufgebrochen und von der Platte lange Stücke aufgebogen; die Granate krepirte im Pfeiler und der Beton wurde in Massen in die Kasematte geschleudert, mit Stücken von dem Geschoß u. s. w.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß-			Ladung.	Erhöhung.	Seitenverschiebung.	Ziel.	Wirkung.
		Art.	Gewicht.	Länge.					
			Pfund.	Zoll.	Pfund.	Minut	Minuten		
1566	10"ges Woolwich	Voll-geschoß	401 (363,7)	24,46 (23,72)	48 (43,48) = 60 auf 1000 Yards	29'	nichts	Kriegsministerielle Scheibe	Traf Abtheilung A (8" ge Platte) 1' 9" vom Boden und 2' 10" von der rechten Kante der Scheibe; gerade neben den Anschlag des Rodman-Geschützes und schräg zwischen 2 frühere Palliser-Geschosse; Total-Eindringung 26" (28,13); der Boden des Geschosses 4½" inwendig; Ein Theil des Rodman-Eindruckes fortgerissen; ein Sprung von dem Geschoßloch durch ein Bolzenloch nach unten entstanden; ein Stück Platte von der linken Ecke 2" aufgebogen.
1567	do.	do.	400 (362,8)	do.	do.	29'	do.	do.	Traf Abtheilung B (4½"ge Platte mit 7"ger Channel-Eisen-Hinterlage). Traf 1' 5" von unten, 1' 6" von der linken Ecke der Abtheilung; Geschoßloch 10½ à 10½" Durchmesser, bis zur innern Spitze 23"; Total-Eindringung 31½". (30, 55)
1568	do.	do.	do.	do.	do.	29'	do.	do.	Traf Abtheilung C. Geschoß traf zwischen 2 Stringers; 2' von unten und 17" von der rechten Ecke der Abtheilung; Durchmesser des Lochs 10½ à 10½" ein Riß 6" lang und ½" weit ging nach einem alten Loch auf der Verbindung der B und C Abtheilung;

									bis zur innern Spitze 2' 6"; totale Eindringung $38^{1}/_{2}$" (37,34). Alle 3 Geschosse saßen gerade vor dem rechten Concret-Pfeiler.
1569	7"ges Woolwich	Granate	115—7— (104,62)	16,4 (15,82)	22 L. G. R.	15'	2' rechts	do.	Traf Section C'; 6' 7" von unten, 2' 5" vom rechten Ende der Platte, dicht an zwei frühere Löcher; Durchmesser $8^{1}/_{4}$" zu $7^{1}/_{2}$"; Tiefe bis zur innern Höhlung 17"; Total-Eindringung 22" (21,34).
1570	do.	Voll-geschoß	115 (104,20)	14,68 (14,23)	do.	14'	1' rechts	do.	Section B; traf 5' von unten, 2' 6" vom rechten Ende der Platte, blieb ganz in der Platte stecken; der Boden $1^{1}/_{2}$" von der Oberfläche; Höhlung 7" zu 7". Total-Eindringung 16' 2". (15,62)
1571	do.	do.	113—8— (102,90)	do.	do.	14'	do.	do.	Traf C', 8' 5" vom rechten Ende der Scheibe, 6' 5" von unten, 2' vom Ende der Platte. 7 zu 7" Durchmesser des Loches; Total-Eindringung 11" (10,67).
1572	9"ges Woolwich	do.	250 (226,68)	18,8 (18,16)	43 L. G. R. (38,98)	21'	5' rechts	do.	Traf Section C', 8" vom rechten Ende, dicht an der oberen Platte; Total-Eindringung 25,8" (24,95); keine Brüche; Loch $9^{1}/_{4}$" zu $9^{1}/_{4}$".
1573	do.	do.	249—8— (226,26)	do.	do.	21'	nichts	do.	Traf Section B ungefähr 7' von unten, und 2' vom rechten Ende der Platte, dicht über einem frühern Loch. Durchmesser 9 à 9"; Geschoß im Beton-Pfeiler.
1574	do.	do.	210 (190,4)	do.	do.	23'	2' rechts	do.	Traf Section B, 9' von unten, 2' vom rechten Ende der Platte und 3' von oben; Durchmesser 9"; Kopf blieb in der Oeffnung; Total-Eindringung 39,4" (38,13).

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß-Art.	Geschoß-Gewicht. Pfund.	Geschoß-Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1575	15"ges Rodman	Rundkugel	453—4— (411,09)	14,9 (14,38)	83½ L. G. R. (75,59)	30'	—	Plymouth-Scheibe	Diese Geschütze und das 10" ge Geschütz sollten gleichzeitig in einer Salve gegen die 15"gen Theile der Plymouth-Kasematte gefeuert werden. Das 10" ge Geschütz versagte. Die gemeinschaftliche Wirkung der 3 andern Geschütze war folgende: Die Geschosse trafen die Scheibe zwischen den 1sten und 2ten Vertikalständer, 3' von der rechten Ecke; die obere 5' ge Platte wurde glatt weggebrochen über einem dreieckigen Raum von 2' 4" à 4' 9" à 4' 1½" der ganzen Breite der Platte; eine breite unregelmäßige Masse der untern Platte wurden ebenso weggebrochen, und 3 Stücke, die durch einen frühern Rodman-Schuß eingebrochen waren, wurden von der Deckplatte abgerissen, und in eine große Entfernung nach vorn geschleudert. das eine 15" à 15" wog 3 Ctr. „ zweite 2' à 1' „ 3½ Ctr. „ dritte 1' à 8" „ ¾ Ctr. Die zuerst erwähnten obern Pfeiler wurden in 2 Stücke gerissen, das eine 2' 1" an einem, 1' 8" am andern Ende und 4' lang, wog 16 Ctr. und
1576	9"ges Woolwich	Palliser Granate	251 (227,67)	18,8 (18,16)	43 L. G. R. (38,98)	29'	3' rechts	do.	
1577	12"ges Woolwich	Palliser Vollgeschoß	600 (544,2)	25,2 (24,2)	76 Pellet-Pulver (68,89)	30'	7 Min. rechts	do.	

flog 1/2 Yards, (4,36'), das andere 2' à 2' wog 7 Ctr. und flog 7' vor die Front.

Auf dem Boden vor der Scheibe war eine große Menge von Splittern und Trümmern; das Rodman-Geschoß traf nahe dem obern Ende der untersten Platte 3' 5" von unten, 29" vom rechten Ende; es machte ein rundes Loch von 16$^1/_2$" Durchmesser und brach die 2te Planke der mittelsten Lage von den 16$^1/_2$"gen Vertikal-Planken, welche auch noch vom 12"gen Geschloß getroffen war.

Die 3te Vertikal-Planke war völlig verschwunden; wahrscheinlich von einem früheren Schuß schon herausgeschlagen und ebenso ein Theil von 18" Länge der 4ten Planke.

Die Spuren des 9"gen Geschosses waren ein halbes Loch in der übrig bleibenden Ecke der untern Platte; an dieser Stelle war ein breites Loch völlig durchgebrochen, groß genug, daß ein Mann hätte durchkommen können, und zwei ca. 12" breit auf 5' 7" Höhe vom Boden, wo das 12" ge Geschoß getroffen hatte, auf 2' 5" von der rechten Ecke, und von diesem Punkt aus nach unten sich erweiternd zu einer Oeffnung von nahezu 3' Breite quer durch die beiden Rodman-Schüsse. Ein großes Stück des unteren Endes der Dachplatte war von den Bolzen gelöst und hing über der Ecke der stehen-

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß- Art.	Gewicht. Pfund.	Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1575 1576 1577	....	....	....	....	....	....	....	....	bleibenden Theile der Mittelplatte, jeden Augenblick zum Fallen bereit. Dies Stück war 2′ zu 15″. Wenn man durch die Scharte hineinsah, so war rechts ein 12″ger Vertikalständer quer durchgebrochen. Eine horizontale 6½″ge Platte war durch die Mitte gesplittert und ausgebrochen auf eine Länge von 2′ 6″; die von dem Wegbrechen der mittlern 5″gen Platte unbedeckten Theile zeigten die Enden von 5 großen 3″gen Bolzen, deren Köpfe sämmtlich abgebrochen waren, ein 3″ger Bolzen dicht neben dem Geschoßloch hat sehr gut gehalten. Inwendig in der Kasematte war ein großes durch einen frühern Schuß bereits erschüttertes Stück über der Scharte von 2′ zu 1′ 9″ weggebrochen und in die Kasematte geschleudert; der 2te Ständer hatte, wie man jetzt sehen konnte, 2 glatt durchgebrochene Vertikaleisen und der Pfeiler war über einen weiten Raum des äußern Eisenblechs mehr oder weniger beraubt. Große Massen von Splittern waren gegen das schwere Mantelet

									geschleudert und über den ganzen Kasematten-Raum ausgebreitet. Der Schaden, der dem äußersten rechten Ständer zugefügt war, konnte nicht recht bemerkt werden. Der eigentliche Pfeiler der ganzen Kasematte war in seinen oberen Theilen vielfach von den Dachträgern getrennt, und stand nicht mehr ganz senkrecht.
1578	9"ges Woolwich	Palliser Hartguß Vollgeschoß	249 (225,78)	18,8 (18,16)	37 (33,55)	22'	10 rechts	Millwall-Schild	Traf die untere 9"ge Platte, 1' 7" hoch, 3' 6" von links und 2' 6" vom obern Theil der Platte, gerade zwischen 3 Bolzen. Oeffnung 9,2" hoch und 9,5" breit. — Das Geschoß war egal mit der Oberfläche der Platte abgebrochen; der Kopf steckte in der Platte. Eindringung 10" (9,70); Auftreibungen am Rande von 2" ohne alle Sprünge im Eisen. — Der Panzerstand war zurückgewichen, links 1,2", rechts 0,5". Zurückbiegung der Platte ½". Im Innern des Panzerstandes war nicht die geringste Verletzung.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß- Art.	Gewicht. Pfund.	Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1579	9"ges Woolwich	Palliser Hartguß Vollgeschoß	249 (225,78)	18,8 (18,16)	37 (33,55)	22'	10' rechts	—	Traf die 6"ge Platte, da wo sie nicht bedeckt war, 3' 2" von der linken Kante, 2' 1" von der Scharte und 13" hoch, 2' 11" von der obern Kante und zwischen 2 Bolzen. — Der Schuß steckte in der Platte unversehrt bis auf einen Theil des Bodens, und stand 3,5" aus der Scheibe heraus. — Rundes Loch, 9" Durchmesser; keine Brüche; Eindringung 14,3" (13,78). Auftreibungen an den Kanten 1/2" und die drei aufgelegten 1"gen Platten trennten sich um 1/4" von einander (Theil C.). Innerhalb durchaus keine Beschädigung; die Gummiplatten zwischen 3 Schraubenmuttern waren etwas zusammengedrückt, und ein Kästchen, worin das Gummi lag, war geplatzt; die Bolzen waren aber durchaus nicht beschädigt. — An der Scharte war die 6"ge Platte 0,6" nach auswärts getrieben; die Front des Panzerstandes war um 9" zurückgewichen.

1580	do.	do.	250 (226,75)	do.	do.	22'	do.	—	Traf auf die mit 1''gen Platten belegte 6''ge Platte (Theil C) und auf einen Bolzen. Dieser flog keilartig aus der Scheibe und 80 Yards (116×) rückwärts fliegend, fiel er 10 Yards (14×) hinter der Front der Geschütze nieder. Der Kopf war 10'' lang. — Durch das Loch des Schusses konnte man Theile der Rückwand sehen; das Loch war 12,8'' tief, 9'' im Durchmesser; von dem aufgetriebenen Rande des Lochs waren Stücke abgebrochen. Das Geschoß flog 8' zurück, blieb bis auf einen kleinen Theil der Rückseite ganz. Ein kleiner Sprung erstreckte sich vom Loch bis zu einem Bolzenloch, auch war von der 1''gen Platte ein 4'' im Quadrat großes Stück ausgebrochen. In dieser Platte ein Sprung 10'' lang. — Eine Einbiegung der 6''gen Platte hatte stattgefunden; über dem Treffpunkt 1/2'' rückwärts, im übrigen Theile 0,7'' vorwärts. Alle 3 einzölligen Platten hatten einen Quersprung bekommen. Auf der Rückseite des Panzerstandes war nichts beschädigt, jedoch ein Bolzen um 6 1/2'' zurückgewichen; mehrere Niete hatten die Köpfe verloren und das Gummi bei verschiedenen Bolzen war stark zusammengepreßt.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß: Art.	Geschoß: Gewicht. Pfund.	Geschoß: Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1581	9″ges Woolwich	Palliser Hartguß Vollgeschoß	251 (227,75)	18,8 (18,16)	37 (33,55)	22′	12′	—	Traf die untere 9″ge Platte mitten zwischen 3 Bolzen, 3′ 9″ von links, 1′ 5″ von der Scharte, 2′ 2″ vom Boden und 1′ 10″ von der obern Platte. Das Geschoß flog 10′ aus der Scheibe zurück; Eindringung 9,9″; (9,53), Oeffnung 9,4″ zu 9,2″ im Durchmesser; 2″ Auftreibung des Eisens; keine Sprünge. — Einbiegung der Platte 1/2″. Der Panzerstand war rechts 1,2″, links 1,5″ zurückgewichen. — Durch das Zurückbiegen der Platte standen einzelne Bolzen etwas vor, etwa 1/2″. Auf der Rückseite des Standes war kein Schaden zu bemerken, nur das Gummi hatte einen Theil seiner Einschließung weggesprengt.
1582	15″ges Rodman	Vollkugel	451 (409,65)	14,890 (14,44)	50 (45,35)	10′	0	—	Das Rodman-Geschoß traf die 9″ge Platte 2′ 6″ von rechts, 1′ 6″ vom Boden; — es flog 6′ aus der Scheibe zurück, und war sehr in der Gestalt geändert. Eindringung 3″ (2,91) Der gebildete Eindruck war 16″ bei 15 1/2″ im Durchmesser. Ein Bolzenkopf war zur Hälfte getroffen; der nicht getroffene Theil war dadurch 1″ aus der Platte herausgedrückt. — Die ganze Platte

									hatte eine Zurückbiegung von 1′ 2″ bekommen. Die Zurückweichung des ganzen Standes war wieder rechts 2,8″, links 1,2″. Die Widerlager waren damit sehr zerdrückt, sowohl die Holzkeile, wie auch Eisentheile, mit denen man dem Panzerstand auf dem Erdboden Festigkeit gegeben hatte.
									Die Rückseite des Schildes war abermals unversehrt geblieben; nur eine Ecke eines gußeisernen Gummikastens gebrochen.
1583	9′,ges Woolwich	Palliser Granate	250 (226,78)	20 (19,40)	43 (39,0) L. G. R.	20′	7′ rechts	—	Die Granate traf nahe der obern Kante die 9″ge Platte 2′ 10″ von links und zwischen 4 Bolzen. — Durchmesser des Eindrucks 9″ und 9,2″. — Der obere Rand des Eindrucks, obwohl nur 1″ dick, war nicht eingebrochen. Auftreibung am Rande 1½″; das Loch 12″ tief. Die Kante der obern 6″gen Platte war zurückgebogen. Die Platte hatte eine Einbiegung von 0,7″ bekommen. Der Kopf der Granate lag 1′ von der Scheibe. — Der Stand war rechts 1,3″, links 2,2″ zurückgewichen. Die obere 6″ge Platte hatte sich von der Rückseite etwas abgebogen; oben 1″, unten 0,7″. — Die untere 9″ge Platte gleichfalls oben 0,5″, unten 0,4″. — Auf der Rückseite des Panzerstandes war weiter kein Schaden geschehen, als ein Bolzen, der um 1″ tiefer in die Platte gezogen war.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß- Art.	Gewicht. Pfund.	Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1584	9″ges Woolwich	Palliser Granate	248 (224,93)	20 (19,40)	43 (39,00)	20′	7′ rechts	—	Die Granate traf oben die 6″ge Platte, mitten zwischen 3 Bolzen, 18″ von oben, 2′ 6″ von der rechten Kante. Der Eindruck war vollkommen rund, 9″ im Durchmesser, und wurde durch die Granate vollkommen ausgefüllt. Eindringung 10,4″ (10″). Die Platte war 1/2″ zurückgetrieben, wodurch die Bolzenköpfe etwas hervortraten. Von den Bolzen der 1″gen Platten links hatten 2 die Köpfe verloren. Ein feiner 10″ langer Riß war in einem der hohlen horizontal laufenden Balken. Ein 3″ger Bolzenkopf war gespalten. Am Hintertheil des Panzerstandes war durchaus kein Schaden zu sehen.
1585	do.	do.	do.	do.	37 (33,55)	22′	12′ rechts	—	Die Granate zertrümmerte im Rohre. Stücke verletzten die Scheibe.
1586	do.	do.	do.	do.	do.	22′	do.	—	Der Schuß traf auf die 9 und 6″ge Platte rechts der Scharte, da wo beide Platten zusammenstoßen; 3′ von der rechten Ecke und 3′ 11″ von unten. Das Loch war 9′

									horizontal, 10″ vertikal gemessen. In der Oeffnung konnte man sehen, daß einer der hohlen Balken beschädigt war, aber nicht gebrochen. Eindringung 12″ (11,64); die untere Platte hatte sich um 1,2″ zurückgebogen. Auf die Rückseite war kein Schaden geschehen, nur ein Bolzen 1″ eingetrieben.
1587	do.	Palliser Vollgeschoß	251 (227,75)	18,8 (18,16)	43 (39,0)	20′	10′ rechts	—	Traf die 6″ Platte links oben, dicht neben dem Schuß Nr. 1580; 21″ von oben und 21″ von der linken Kante. — Beide Löcher waren nur 15″ breit und 9½″ hoch. — Keine Risse waren entstanden, nur die 1″ gen aufgelegten Platten hatten große Risse bekommen. Ein Bolzenkopf flog 30′ aus der Scheibe nach der Rückseite und durchschlug eine Planke. Die Granate drang ganz in die Platte, 24,8″ (23,98) tief. Eine eingelegte Eisenhaut war 4′ lang seitwärts aus dem Panzerstande herausgetrieben; auch 12″ von einem hohlen Eisenbalken war zermalmt, und hatte 4 Nietköpfe zum Abspringen gebracht. Mehrere Gummikasten waren zerbrochen. — Die Rückseite des Standes hatte nicht gelitten.

Nummer des Schusses.	Geschütz.	Geschoß- Art.	Gewicht. Pfund.	Länge. Zoll.	Ladung. Pfund.	Erhöhung. Minut	Seitenverschiebung. Minuten	Ziel.	Wirkung.
1588	10″ges Woolwich	Palliser Granate	399 (361,89)	27,3	54 (48,98)	20′	0 rechts	—	Die Palliser Granate traf halb auf die untere Kante der 9″gen Platte, und schlug ein rundes Loch; kein Sprung entstand. — Unter der Scheibe war die Granate krepirt und hatte das hölzerne Fundament in den Panzerstand hinein geworfen. — Dem Stande selbst war kein Schaden geschehen. —
1589	do.	do.	397 (360,08)	do.	60 (54,45)	15′	0	—	Die Granate traf neben den 6. Schuß die obere Kante der 9″gen Platte, machte ein Loch 15″ breit, 10½″ hoch; der Kopf der Granate blieb stecken. — Ein dreieckiges Stück der Platte 5″ breit und hoch, wurde herausgetrieben. Die Fuge zwischen der 6″gen und 9″gen Platte war 1,2″ auseinandergetrieben. — Auf der Rückseite des Standes war weiter kein Schaden, als das Zurücktreten einiger Bolzen, und daß Ecken an den Gummi-Behältern abgebrochen waren.
1590	do.	do.	do.	do.	do.	20′	1 rechts	—	Eine Granate krepirte wieder im Rohr und beschädigte dasselbe. Stücke wurden mit großer Gewalt gegen die Scheibe geschleudert.

1591	do.	do.	399 (361,89)	do.	do.	20'	do.	—	Die Granate traf unterhalb der Scharte die 9"ge Platte und warf ein Stück davon 15" breit und 8" hoch, 150 Pfund (135,91) wiegend, 2' weit aus der Scheibe dem Geschütz zu. — Die Rückseite blieb unverändert; ein Theil des Geschosses saß in dem 22" (21,34) tiefen Loche. — Die Platte hatte sich von dec Rückwand etwas gelöst, links 3", rechts 3½". Im Innern des Standes waren viele Köpfe der Niete und Winkeleisen abgebrochen.
1592	15"ges	Vollkugel	455 (412,68)	14,90 (14,45)	83½ (75,59)	22½	0	—	Traf halb die obere Kante der Scharte; machte ein Loch 1' 3" breit und 11" hoch; die Stücke des Geschosses gingen sämmtlich in den Panzerstand. Dieses mit etwa 1400' (1358) anschlagende Geschoß erschütterte den Panzerstand, und da er von frühern Schüssen schon lose auf dem Erdboden stand, bewegte der obere Theil sich so stark nach rückwärts, daß der ganze Stand beinahe umgefallen wäre. — Die schrägen Absteifungen waren dadurch verbogen, sonst aber war der Panzerstand an den innern Seiten nicht beschädigt.

Auf den beigelegten Skizzen (Blatt II) sind die einzelnen Treffer verzeichnet.

7. Zusammenstellung der Resultate

α. gegen das Plymouth Breakwater-Fort.

Es wurden gegen diese Scheibe nur
das 12″ge Geschütz mit Vollgeschossen und Granaten,
das 10″ge Geschütz mit Granaten, und
das 15″ge Rodman-Geschütz
angewendet.

In Bezug auf die Wirksamkeit der einzelnen Schüsse ist die Verschiedenartigkeit sehr groß, so daß für die verschiedenen Profile der Scheiben nicht immer die Eindringungstiefen als allein maßgebend anerkannt werden können.

Die Wirkung war kurz folgende:

a. **Das 12″ge Geschütz.**

Nr. des Schusses	Geschoß.	Ladung.	Stelle des Zieles getroffen.	Eindringungs-Tiefen.
1501	Vollgeschoß.	Maximal-Ladung.	Gegen 32″ Eisen.	13,8″ hinten Nichts.
1505	do.	do.	Gegen 20″ges Eisen.	13,4″ hinten bedeutender Schaden.
1506	do.	do.	Gegen 27″ Eisen.	Etwa 13″.
1508	do.	do.	Gegen 15″ges Eisen dicht am Ständer.	17″.
1512	do.	do.	Gegen 15″ges Eisen dicht am Ständer.	22″.
1577	do.	do.	Gegen 15″ges Eisen.	In der Salve, der einzelne Effekt nicht nachweisbar.
1502	Granate.	do.	Schräg die 20″ge und 15″ge Platte.	7″ in der 15″gen Platte unbrauchbar.
1507	do.	do.	Gegen 27″ges Eisen.	13″.
1513	do.	do.	Gegen 15″ges Eisen.	Glatt durch.
1520	do.	Reducirte Ladung.	Gebogene Platte am Dach.	Unbrauchbar.
1521	do.	Maximal-Ladung.	Gegen 20″ Eisen.	16″.
1523	do.	Reducirte Ladung.	Gebogene Platte am Dach.	Unbrauchbar.

b. **Das 10″ge Geschütz.**

Nr. des Schusses	Geschoß.	Ladung.	Stelle des Zieles getroffen.	Eindringungs-Tiefen.
1514	Granate.	Maximal-Ladung.	15″.	Glatt durch.
1515	do.	do.	15″ stärker als die vorige.	16½″.
1519	do.	Reducirte Ladung.	Dachplatte.	Kein Maßstab.
1524	do.	do.	Gebogene Dachplatte.	do.
1525	do.	Maximal-Ladung.	Granit-Fundament.	do.
1526	do.	Reducirte Ladung.	Obere Dachplatten.	do.
1562	do.	do.	2 Dachplatten.	do.
1563	do.	do.	Dieselben.	do.
1564	do.	do.	15″ Eisen über der Scharte.	War Alles vorher erschüttert und gelöst.
1576	Vollgeschoß.	Maximal-Ladung.	15″ Eisen.	In der Salve. Einzelner Effekt nicht nachweisbar.

c. **Rodman-Geschütz.**

Nr. des Schusses	Geschoß.	Ladung.	Stelle des Zieles getroffen.	Eindringungs-Tiefen.
1503	Rund-Kugel.	Maximal-Ladung.	Rikochettirte vor dem Anschlage.	
1504	do.	do.	32″ Eisen.	4½″.
1511	do.	do.	27″ Eisen.	7″.
1522	do,	do.	Dachplatte.	Unbrauchbar.
1527	do.	do.	Granit-Fundament.	
1575	do.	do	15″ Eisen.	In der Salve. Einzeln Effekt nicht nachweisbar.

β. Gegen die kriegsministerielle Scheibe.

a. **Das 12″ge Geschütz.**

Nr. des Schusses	Geschoß.	Ladung.	Traf die Scheibe.	Eindringung.
1561	Vollgeschoß.	Maximal-Ladung.	Sect. D.	Durch und durch.

b. Das 10″ge Geschütz.

Nr. des Schusses	Geschoß.	Ladung.	Traf die Scheibe.	Eindringung.
1557	Vollgeschoß.	Maximal-Ladung.	Sect. A.	36″.
1558	do.	do.	Sect. C².	Glatt durch.
1560	do.	do.	do.	Unbrauchbar.
1566	do.	Reducirte Ladung.	Sect. A.	29″.
1567	do.	do.	Sect. B.	31½″.
1568	do.	do.	Sect. C.′	38½″.
1542	Granate.	Maximal-Ladung.	Sect. A.	32,1″.
1543	do.	do.	Sect. B.	57¼″.
1544	do.	do.	Abthlg. C′.	60″.
1545	do.	do.	Abthlg. C².	Glatt durch.
1546	do.	do.	Abthlg. D.	Glatt durch.
1547	do.	do.	Abthlg. F.	68″.
1565	do.	do.	do.	In dem Betonpfeiler krepirt.

c. Das 9″ge Geschütz.

1536	Granate.	Maximal-Ladung.	Abthlg. A.	13″.
1537	do.	do.	do. B.	21, 3″.
1538	do.	do.	do. C′.	18,3″.
1539	do.	do.	do. C².	14,5″.
1540	do.	do.	do. D.	19,8″.
1541	do.	do.	do. F.	22,3″.
1550	do.	do.	do. C².	16,3″.
1554	Vollgeschoß.	do.	do. A.	15″.
1555	do.	do.	do. C¹⁻².	15,5″.
1556	do.	do.	do. C².	19,3″.
1b59	do.	do.	do. D.	Glatt durch.
1572	do.	do.	do. C′.	25,8″.
1573	do.	do.	do. B.	
1574	do.	do.	do. B.	39,4″.

d. Das 7″ge Geschütz.

1530	Granate	Maximal-Ladung.	Abthlg. A.	8,45″.
1531	do.	do.	do. B.	14″.
1532	do.	do.	do. (B-C.)	8¾″ (unbrauchbar).
1533	do.	do.	do. C².	10½″.
1534	do.	do.	do. D.	13¼″.

Nr. des Schusses	Geschoß.	Ladung.	Traf die Scheibe.	Eindringung.
1535	Granate.	Ladung. Maximal-	Abthlg. F.	14″.
1569	do.	do.	do. C′.	22″ (unbrauchbar).
1551	Vollgeschoß.	do.	do. A.	8,75″.
1552	do.	do.	do. C².	12,5″.
1553	do.	do.	do. D.	11,3″.
1570	do.	do.	do. B.	16,2″.
1571	do.	do.	do. C.	11″.

e. **Rodman-Geschütz.**

1548	Rund-Kugel.	Maximal-Ladung.	Abtheil. A.	4,35″.
1549	do.	do.	Abth. C².	7,7″.

γ. Gegen das Millwall-Schild.

a. **Das 10″ge Geschütz.**

1588	Granate.	54 ℔.	Untere Scheibenkante.	Unbrauchbar.
1589	do.	Maximal-Ladung.	Obere Kante der 9″gen Platte.	Unbrauchbar.
1590	do.	do.	Krepirte im Rohr.	
1591	do.	do.	9″ge Platte.	22″ tief.

b. **Das 9″ge Geschütz.**

1578	Vollgeschoß.	37 ℔.	9″ge Platte.	10″.
1579	do.	do.	6″ge Platte.	14,3″.
1580	do.	do.	6″ge Platte mit 3—1″gen verstärkt.	12,8″.
1581	do.	do.	9″ge Platte.	9,9″.
1583	Granate.	43℔ Maximal.	9″ge Platte.	12″.
1584	do.	Maximal-Ladung.	6″ge Platte.	10,4″.
1585	do.	37 ℔.	Krepirte im Rohr.	
1586	do.	37 ℔.	9″ge und 6″ge Platte auf der Fuge.	12″.
1587	Vollgeschoß.	37 ℔.	6″ge Platte.	24,8″.

c. **Das Rodman-Geschütz.**

Nr. des Schusses	Geschoß.	Ladung	Traf die Scheibe.	Eindringung.
1582	Rund-Kugel.	50 ℔.	9″ge Platte.	3″.
1592	do.	83½ ℔.	Obere Schartenkante.	

δ. Gegen die massiven Platten.

a. **Gegen die gehämmerte Platte.**

Nr. des Schusses	Geschütz.	Geschoß.	Eindringung.
1510	12″ges	Vollgeschoß.	Traf unten; ein Stück der Platte ausgebrochen.
1517	do.	do.	10,7″ Platte in Stücke.

b. **Gegen die gewalzte Platte.**

Nr. des Schusses	Geschütz.	Geschoß.	Eindringung.
1509	12″ges	Vollgeschoß	11½″.
1516	10″ges	do.	10″.
1518	do.	Granate	12,2″.
1528	12″ges	do.	12″. Platte brach.
1529	Rodman	Rundkugel	3½″. Platte splitterte vollständig.

8. Schlußfolgerungen aus den Versuchen.

α. In Bezug auf die Scheiben.

Zu der vorstehenden Tabelle haben wir zu bemerken, daß die Schüsse in der gebogenen Dachplatte einen Vergleich der Wirkung des Geschützes mit andern Schüssen nicht zulassen, zunächst der gebogenen Form der Platte wegen, welche die Anschlagswinkel erheblich modifiziren mußte; dann aber bedeckte diese Platte die auf das

Beton-Dach ausmündenden Enden der Vertikalständer und der einzelnen Platten, und die Platte selbst wurde durch Winkeleisen gestützt, so daß für jeden dieser Schüsse durchaus andere Verhältnisse maßgebend waren.

Endlich waren die Schüsse sämmtlich mit reduzirter Ladung gegeben, so daß sie höchstens unter einander verglichen werden könnten, um die Haltbarkeit der Konstruktion an dieser Stelle zu prüfen; aber zu dem vorliegenden Vergleich mit den Schüssen gegen den starken Eisenpanzer sind sie nicht zu verwerthen.

Dasselbe gilt für Nr. 1202, der von einer vorspringenden Kante abgelenkt wurde und 1525, 1527 und 1503, welche das Granitfundament trafen, resp. vorher auf dem Boden einen Aufschlag machten; endlich haben wir hier die Einzelwirkung der Schüsse, die in der Salve gegeben waren, außer Acht gelassen, weil diese eben nicht nachweisbar ist.

Für alle die eben aufgeführten Schüsse bleibt allein die erste Tabelle nachzusehen.

Die gesammte Konstruktion hat in Allen, durch Ständer oder die Extra-Platte verstärkten Stellen, den schwersten englischen Geschützen widerstanden, in den Stellen ohne Ständerung dagegen ist sie von 10 und 12"gen Granaten mit Erfolg durchschlagen worden. Nichtsdestoweniger war das Innere der Kasematte nach 22 Treffern gegen das Schild noch in einem vertheidungsfähigen Zustande, wenngleich in derselben Geschoßtrümmer und abgerissene Bolzen Schaden verursacht haben würden.

Um die relative Stärke der einzelnen Profile der kriegsministeriellen Scheibe unter einander zu vergleichen, eignen sich das 9"ge und 7"ge Geschütz am Besten, da augenscheinlich dem 10 und 12"gen die Widerstandsfähigkeit dieser Konstruktionen nicht gewachsen waren.

Bei dem 9"gen Geschütz mit Granaten rangiren sich die Profile nach ihrer Stärke folgendermaßen:

Abtheilung	A	— Schuß Nr.	1536	— 13"
"	C²	— " "	1550	— 16,3"
			1533	— 14,3"
"	C¹	— " "	1538	— 18,3"

Abtheilung D — Schuß Nr. 1540 — 19,8"
„ B — „ „ 1537 — 21,3"
„ F — „ „ 1541 — 22,3"

Bei dem 9"gen Geschütz mit Vollgeschossen:

Abtheilung A — Schuß Nr. 1554 — 15"
„ C^2 — „ „ 1555} — 15,5"
1556} — 19,3"
„ C^1 — „ „ 1572 — 25,8"
„ D — „ „ 1559 — glatt durch
„ B — „ „ 1574 — 39,4"

Bei dem 7"gen Geschütz mit Granaten:

Abtheilung A — Schuß Nr. 1530 — 8,45"
„ C^2 — „ „ 1533 — 10½"
„ D — „ „ 1534 — 13¼"
„ B — „ „ 1531 — 14"
„ F — „ „ 1535 — 14"
„ C^1 — „ „ 1569 — 22" (unbrauchbar)

Bei dem 7"gen mit Vollgeschossen:

Abtheilung A — Schuß Nr. 1551 — 8,75"
„ C^1 — „ „ 1571 — 11"
„ D — „ „ 1553 — 11,3"
„ C^2 — „ „ 1552 — 12,5"
„ B — „ „ 1570 — 16,2"

Es geht daraus zunächst hervor:

1) daß Abtheilung A überall die stärkste ist;

2) ihr zunächst liegen die Abtheilungen C^2 und C^1 (wozu die stärkern Frontplatten das Meiste beigetragen haben werden), von denen wiederum C^2 sich fünf verschiedenen Schüssen gegenüber stärker als C^1 erwiesen hat, bei einem dagegen (1552) schwächer als C^1 (1571).

3) Die Abtheilungen D und B sind beide schwächer als C^2 und C^1 und unter einander ziemlich gleich; bei einem Schuß war C^1 schwächer als D und B (1569), bei einem C^1 schwächer als D (1552).

Immer aber ist B schwächer als D, was aus der Konstruktion sich

leicht erklärt, da beide Hohleisen (Channel) zu Hinterlagern haben, bei D dieselben aber enger zusammen stehen, und die Innenhaut durch den verstrebten Betonwall stärker ist, als durch den Betonpfeiler.

4) Aus diesem Grunde, trotz der Ausnahme Schuß 1552, können wir die Abtheilung C^2 auch nur stärker annehmen, als C^1.

5) Die Abtheilung F glauben wir als schwächer bezeichnen zu müssen, als die übrigen, obgleich der Schuß 1560 auch C' einmal schwächer als F gezeigt hat; es war 1569 aber so zwischen der Kante der Platte und Schuß Nr. 1555, daß dieser Umstand die Ausnahme völlig erklärt, und erklärt, warum derselbe Schuß auch C^1 schwächer als D und B zeigte; er ist deshalb auch oben als unbrauchbar zu ferneren Schlüssen bezeichnet worden; (1569, eine 7"ge Granate, ist auch weiter eingedrungen, als 1538, eine 9"ge Granate, was die Anomalie wohl ferner konstatirt.)

Es wären damit aber die relativen Stärken der einzelnen Abtheilungen folgendermaßen anzunehmen:

Abtheilung A,
" C^2,
" C^1,
" D,
" B,
" F.

Dem schweren Geschütz gegenüber fallen die Abtheilungen C^2 und D zu jedem Vergleich sofort aus, weil die Geschosse mit großem Ueberschuß an Kraft durch beide durchgingen, ohne daß ein Maß dafür aufgestellt werden könnte.

Nur da, wo die großen Betonpfeiler hinter der Panzerung lagen, kann die relative Eindringung verglichen werden, und da ist die Abtheilung A also auch jedesmal die beste gewesen.

Dem 10"gen Geschütz gegenüber hat sich allerdings die Abtheilung B besser als die Abtheilung C^1 erwiesen ($57\frac{1}{4}$ zu 60" und $31\frac{1}{2}$" zu $38\frac{1}{2}$"), worauf wir indeß glauben, weniger Werth legen zu düfen, weil die Ueberlegenheit eben nur in dem weiteren Eindringen in den Betonpfeiler besteht, während die Panzerungen

selbst völlig gleichmäßig durchschlagen sind. Der Beton giebt aber an einer oder der andern Stelle, je nachdem er durch frühere Schüsse gelockert (um Schuß 1568 saßen 1532, 1538, 1556, 1560 und 1539) ganz verschiedene Widerstände; 1544 sitzt z. B. ziemlich am Ende des Pfeilers, wo der Widerstand des Betons ebenfalls geringer, als in der Mitte ist.

Wir glauben also dieser Anomalie ungeachtet die oben angeführte relative Reihenfolge der Stärke der Profile aufrecht halten zu dürfen.

Daß die Abtheilung A auch dem Rodman-Geschütz gegenüber stärker ist, als die Abtheilung C², mag hier noch besonders hinzugefügt werden.

Nimmt man das Verhältniß des Schusses zur Innenhaut in der Weise als Maßstab an, daß man sich dieselbe als die innerste Grenze des Panzers vorstellt und nun untersucht, wie weit die Geschosse in dieselbe eingedrungen sind, so stellen sich die Verhältnisse etwas anders. Abtheilung C hat z. B. 13" vor der Innenhaut, während A nur 8" hat; bei gleicher Eindringungstiefe vermag daher in Abtheilung A die Kasematte schon erhebliche Nachtheile erfahren haben, während in Abtheilung C die Geschoßwirkung noch nicht in das Innere gedrungen ist.

Für das 9"ge Geschütz tritt dieser Fall auch ein. Die Granate ist 3", das Vollgeschoß 5" mit der Spitze durch die Innenhaut der Abtheilung A durchgedrungen, während in der Abtheilung C² ein Granatschuß 1,5" durchdrang, ein anderer noch 0,5" von der Innenhaut intakt ließ. Die beiden Schuß mit Vollgeschossen durchdrangen dieselbe 0,5" resp. 4,3".

Die Innenhaut der Abtheilung C¹ wurde mit 3,3" von der Granate, mit 10,8" von dem Vollgeschoß durchschlagen.

Die oben nach den Eindringungstiefen von der vorderen Fläche ab geordnete Reihenfolge der verschiedenen Abtheilungen würde sich also bei der nunmehr dargelegten Betrachtungsweise zu Gunsten der Abtheilung C² modificiren, und diese etwas stärker sein, als die Abtheilung A.

Wir können jedoch einen hohen Werth dieser verhältnißmäßig

geringen Differenz nicht beilegen, und wenn man namentlich die schwierigere Konstruktion mit in Rechnung stellt und den Umstand berücksichtigt, daß der Widerstand innerhalb dieser Abtheilung, je nachdem das Geschoß den Hollow-Stringer gerade trifft, oder zwischen zwei solchen einschlägt, ein sehr verschiedener ist — so erscheint die einfach massive Platte den Vorzug zu verdienen, und in Bezug auf die relative Stärke die zuerst gegebene Reihenfolge ihren Werth zu behalten.

In Betreff des Millwall-Schildes ist zunächst hervorzuheben, daß es in seiner Gesammtheit gut widerstanden hat und kein Geschoß in das Innere eingedrungen ist.

Die 9″ge Platte ist vom 10″gen Geschütz mit Granaten, vom 9″gen Geschütz mit Vollgeschossen und Granaten und vom Rodman-Geschütz beschossen worden. Die größte Eindringungstiefe war 22″ der 10″gen Granate und 12″ der 9″gen.

Die 6″ge Platte mit und ohne Verstärkung mit 3 1″gen Platten ist nur vom 9″gen Geschütz beschossen worden; die aufgelegten dünnen Platten bewährten sich nicht und blätterten ab, nachdem sie mehrfache Risse bekommen hatten.

Das verwendete Plattenmaterial war vorzüglich zu nennen, ebenso zeigten die in den Zwischenräumen mit Teakholz ausgefüllten Hohleisen große Widerstandsfähigkeit und setzten dem völligem Durchdringen der Geschosse überall Grenzen; allerdings ist das zu durchbrechende Profil auch über 38″ stark.

Die Versuche sollten fortgesetzt werden.

Mit Bezug auf die massiven Platten ist Folgendes zu bemerken:

α. Die gehämmerte Platte zeigte sich viel weniger haltbar, als die gewalzte; das zweite 12″ge Geschoß genügte, um sie auseinander zu reißen. Das Eisen war ungleichmäßig und wenig gut geschweißt.

β. Das Verhalten der Brown'schen Platte zeigt, daß die Granatwirkung entschieden bedeutender war, als die der Vollgeschosse; weniger in Bezug auf die Eindringungstiefen, als in Bezug auf den Totaleffect in der Platte.

Die Eindringungstiefen von Schuß Nr. 1509 und Nr. 1528

(des 12″gen Geschützes) sind unter einander fast gleich; von 1516 und 1518 ist dieselbe zwar um 2,2″ zu Gunsten der Granate; Nr. 1518 liegt aber so nahe von Nr. 1509, daß die Haltbarkeit dieser Stelle schon erschüttert war, und deshalb die Eindringungstiefe an sich keinen weitern Schluß rechtfertigt.

Schuß Nr. 1509 und 1528 zeigte aber in Bezug auf das Zerreißen der Platte große Verschiedenheit, trotz der gleichen Eindringungstiefe, und beweist die Wichtigkeit, die Sprengwirkung zur Geltung zu bringen.

γ. Das 12″ge Kaliber ist hier dem 10″gen entschieden überlegen, obgleich, wie das nach den obigen Erörterungen nicht anders sein konnte, die Eindringstiefen untereinander gleich sind (gleiche Kraft pro Zoll des Umfanges siehe Abschnitt I.).

Gegen die solide Platte ist aber der 2″ größere Durchmesser des Geschosses ein um ebensoviel breiterer Keil, der hineingetrieben wird, und das stärkere Aufreißen der Platte die nächste Wirkung davon. Kommt dann hierzu noch die Sprengwirkung, wie in 1528, so ist der Schaden sehr bedeutend.

δ. Das Rodman-Geschütz zeigte seine zerschmetternde Wirkung da, wo das Geschoß auf geschwächte Stellen trifft, in hohem Grade. 1529 ist nahe 1509 und 1513; die Platte war gebeult, an vielen Stellen eingerissen und durch die beiden Löcher selbst geschwächt. Bei nur 3½″ger Eindringung des Geschosses zersplitterte die Platte völlig, allerdings meist in den alten Rissen; gegen eine gesunde Stelle wäre das Geschoß machtlos zurückgeprallt.

ε. Das Material der Brown'schen Platte zeigte auch viele nicht gleichmäßig geschweißte Stellen, in denen das Aufbrechen der Platte, wie ein Aufblättern derselben, erfolgte; in so großen Massen und Stärken ist die Schwierigkeit, während des Walzens die gleichmäßige Hitze zu geben und zu erhalten, so groß, daß mit Bestimmtheit nicht darauf gerechnet werden kann, ein durchweg gleichmäßiges Material darzustellen.

Dieselbe Schwierigkeit wird bei dem Prozeß des Hämmerns einer Platte noch vergrößert, und es war deshalb sowohl das Bruchansehen, als die Haltbarkeit der gewalzten Platte bei Weitem dem der gehämmerten Platte vorzuziehen.

β. In Bezug auf die Geschütze.

Gegen die schwersten Ziele der Plymouth-Scheibe, die 20″gen Theile mit und ohne Hinterlager, sowie die 15″gen Theile mit Hinterlager ist nur mit dem 12″gen Geschütz gefeuert worden, letzteres so weit überholt, daß selbst ein Vergleich nicht mehr anstellbar erscheint.

Die 15″gen Theile der Plymouth-Scheibe haben vom 12″gen und 10″gen Geschütz Schüsse erhalten, wovon 1513 und 1514 sich als gleich wirksam erwiesen haben; beide sind gleichmäßig durchgegangen.

Es zeigt gerade dieser Effekt, daß das 12″ge Geschütz gerade nur um so viel dem 10″gen an Durchschlagskraft überlegen ist, als es mehr Kraft zu dem größern Loch in der Scheibe braucht, d. h. es hat also eben keine größere Durchschlagskraft, wie das 12″ge Geschütz.

Die oben gegebene Tabelle der Geschwindigkeiten erklärt auch vollständig theoretisch diese Thatsache.

Auf 200 Yards (201×) sind pro Zoll des Geschoß-Umfanges 149,2 Fuß-Tonnen lebendige Kraft für das 12″ge und 142,2 für das 10″ge Geschütz aufgeführt, was praktisch soviel wie gar kein Unterschied ist. Dabei ist die Total-Energie

für das 12″ge mit 5588 Fuß-Tons,
„ „ 10″ge „ 4431 „

wirklich vorhanden; d. h. das 12″ge Geschütz braucht das Plus von 1157 Fuß-Tons, um ein 12″ges Loch statt eines 10″gen zu machen; sie sind aber beide nur im Stande absolut denselben Panzer zu durchschlagen.

Dieser Umstand zeigt mit den, in dem Abschnitt über die Geschütze anderweitig angegebenen Daten verbunden, klar genug, daß das 12″ge Geschütz eine verfehlte Konstruktion ist. Die Fälle, wo das größere Loch wirklich von Nutzen ist, dürften zu selten sein, um den Aufwand eines besonderen Geschützes zu rechtfertigen, wenn das Geschütz nicht auch mehr Durchschlagskraft hat, um eben stärkere Panzer durchschlagen zu können.

Man weiß das übrigens in England sehr gut, und dies 12″ge

Geschütz wird schwerlich Annahme finden, ohne total verändert zu sein. Der Umstand, daß 12″ge Vollgeschosse zwar auch die Platten noch ganz durchschlugen, aber theilweise noch selbst stecken blieben, läßt ferner schließen, daß die 3 Platten à 5″ gerade den Geschützen das Gleichgewicht halten dürften, und daß daher das Fort in allen andern Theilen entschieden stärker ist als die Geschütze.

Die kleinern Kaliber sind daher gegen diese Scheibe gar nicht versucht worden, und ebenso ist nur die schwächere Dach-Konstruktion durch 8 Schuß mit reduzirten Ladungen geprüft worden.

Betrachten wir die Profile der kriegsministeriellen Scheibe, so ergeben sich folgende verschiedene Eindringungstiefen bei den verschiedenen Geschützen:

Gegen Abtheilung A. (8″ge Platte direkt auf 2″ Innenhaut, also gleich 10″ (9,70) Eisen.

So hatten	das 10″ge,	das 9″ge,	das 7″ge Geschütz
mit Granaten	32″	13″,	8,45″
„ Vollgeschossen	36″	15″,	8,95″

Eindringungstiefe,

d. h. das 10″ge Geschütz durchschlägt diesen Panzer mit der ganzen Geschoßlänge (glatt durch).

Das 9″ge durchschlägt ihn zwar auch, läßt aber das Geschoß theilweise darin stecken.

Das 7″ge Geschütz durchschlägt ihn nicht mehr ganz.

Die Ueberlegenheit des schwereren Kalibers ist in allen ferneren Abtheilungen durch die Zahlen ersichtlich; wir führen hier nur an:

Gegen Abtheilung C[1] (6″ge Platte, hollow-Stringers, dahinter Beton-Pfeiler).

Es hatte:	das 10″ge,	das 9″ge,	das 7″ge Geschütz
mit Granaten	60″	18,3″	11″;
gegen Abtheilung F:			
mit Granaten	68″	22,3″	14″

Eindringungstiefe;

wir haben in den beiliegenden Profilen (Blatt IX und X) der einzelnen Abtheilungen die verschiedenen Eindringungstiefen einge

zeichnet, so daß der Unterschied der Wirkung der einzelnen Geschütze gegen ein und dieselbe Scheibe ersichtlich wird.

γ. In Bezug auf die Geschosse.

Aus den gezogenen Geschützen kamen nur Palliser-Geschosse zur Verwendung, die Eindringungstiefen der Granaten sind in der Regel nicht so groß, als die Vollgeschosse obwohl Ausnahmen davon vorgekommen sind; z. B.

7''ge Granate gegen Abtheilung D 13¼'' (1534),
7''ges Vollgeschoß gegen Abtheilung D 11,3'' (1553),
die 12''ge Granate gegen 15'' der Plymouth-Scheibe glatt durch (1513),
das 12''ge Vollgeschoß do. do. 17 resp. 22'' Eindringungstiefe (1508 und 1512).

Es sind einzelne zufällige Ausnahmen, welche die obige Regel nicht modifiziren können.

Erwägt man die Gründe derselben, so sprechen sie gegen die jetzige Konstruktion resp. gegen das Material der Granate. Die Granaten sind nämlich ebenso schwer, als die Vollgeschosse und haben dieselbe Geschwindigkeit, also auch dieselbe lebendige Kraft beim Anschlage. Wenn also ihre Eindringung in den Panzer kleiner ist, als die der Vollgeschosse, so erweist sich ihre Haltbarkeit als nicht ausreichend. Das Palliser-Eisen bricht stets, auch beim Vollgeschoß, also bricht die dünnere Wandstärke der Granate früher, und deshalb dringt sie nicht so weit ein.

Immerhin darf nicht vergessen werden, daß diese Granate durch 15'' Eisen glatt durchgegangen und dahinter erst krepirt ist, und zwar aus dem 12''gen wie 10''gen Geschütz, eine Leistung, die andere Geschosse ähnlichen Materials noch zu thun schuldig sind.

Es ist eine von uns nicht getheilte Annahme, wenn häufig ausgesprochen wird, daß die Spitze durch die Sprengladung nach vorn getrieben wird.

Wenn die Spitze nicht schon völlig durch ist, bei eintretender Explosion, so ist dies nie der Fall; die gesammte Sprengwirkung kommt nach rückwärts zur Geltung. Die Granate bläst nach hinten aus.

Da die Pulverwirkung sich stets auf der kürzesten Widerstands-linie am meisten zeigt, kann es nicht füglich anders sein. Bei zu starken Panzerungen, wo dieser Fall immer eintritt, ist daher die Granate schlechter als das Vollgeschoß.

Der große Zuwachs an Totalwirkung des Geschosses durch die Explosion tritt erst dann ein, wenn die Granate den Panzer völlig durchschlägt und dahinter krepirt, sie muß also vor Allem so widerstandsfähig sein, um nicht zu zerbrechen, und ihre Durchschlags-kraft größer sein, als der Widerstand des Panzers.

Die Frage, bricht die Granate früher oder explodirt sie früher, ist unstreitig sehr wichtig, aber in allen von uns beobachteten Fällen nicht mit Gewißheit zu entscheiden; es hat uns erscheinen wollen, als ob beide Eventualitäten eintreten, die Umstände aber festzustellen, wann die eine, wann die andere, erscheint uns nicht möglich.

Die Explosion, d. h. die Verbrennung der Sprengladung, erfolgte in allen Fällen, die wir beobachteten, auch dann, wenn eine sehr geringe Eindringungstiefe ein Brechen der Granate vor der Explosion vermuthen ließ.

Ueberall, wo die Sprengwirkung zur Geltung kommt, ist sie sehr bedeutend und äußert sich dieselbe auch gegen die Eisenpanzer selbst, unter günstigen Umständen, wie einzelne Schüsse gezeigt haben.

Jene angeführten mangelhaften Eigenschaften des Palliser Eisens der Granate, scheint darauf hinzuweisen, daß eine Verbesserung, sei es in der Konstruktion, sei es in dem Material, noch wünschenswerth bleibt, und namentlich würde die Konstruktion der Panzergranate eine wesentliche Verbesserung dadurch erfahren, wenn es gelänge, den Zeitpunkt der Explosion etwas hinauszuschieben, um die volle Eindringungsfähigkeit des Geschosses auszunutzen.

Wir fügen in Bezug auf das Rodman-Geschoß hinzu, daß mit der im Programm nicht enthaltenen Ladung von 83¼ (75,51) ℔, die Geschwindigkeit des Geschosses beim Anschlage etwa 1400′ (1358) war, damit die Total-Energie auf 6355 Fuß-Tons sich berechnet, und so auf den Zoll des Geschoßumfanges 138 Fuß-Tons kommen.

Es ist dies sehr nahe, praktisch sogar völlig dieselbe, als das

10 und 12″ge Geschütz, und dennoch ist die Wirkung dieses Geschützes so sehr viel geringer, als die der beiden andern Kaliber, wie die oben angeführten Eindringungstiefen des Geschosses nachweisen.

Das ganze Geschoß, obwohl von Gußeisen, blieb größtentheils ganz, nahm aber die in der Figur 1 Blatt XI angegebene Form an. Brach es in Stücke, so geschah dies in der, in der Zeichnung dargestellten Weise (Figur 2 Blatt XI)); die flach gedrückte Seite des Geschosses bildete einen Keil, der den übrigen Theil desselben auseinander trieb.

Diese Formveränderung zeigt den Grund für die viel geringere Wirkung des amerikanischen Geschosses bei gleicher, lebendiger Kraft pro Zoll des Umfanges. Die runde Form des Geschosses und das ungenügende Material desselben bewirken, daß diese Kraft zum größten Theile durch das Geschoß selbst verbraucht wird, deshalb nicht gegen den Panzer zur Geltung kommt.

Die Bezeichnung ungenügendes Material bezieht sich auf den Vergleich mit den Hartgußgeschossen.

Als Gußeisen betrachtet, dürfte das Material vorzüglich genannt werden müssen, weil es meistens jene Formveränderung vertrug, ohne zu bersten — aber zum Eindringen in den Panzer ist es nicht geeignet.

E. Zusammenstellung der Resultate der Versuche gegen gepanzerte Ziele überhaupt.

1) Die 20″ge Konstruktion der Plymouthscheibe widersteht mit Erfolg dem 12″gen Geschütz;

2) die 15″ge Konstruktion ebenso an denjenigen Stellen, an denen sie durch die senkrechten Pfeiler verstärkt ist;

3) die 15″ge Konstruktion zwischen den Pfeilern, also bei 3mal übereinandergelegten 5″gen Platten ohne Hinterlage wird von 10″gen und 12″gen Granaten glatt durchschlagen;

4) das System, Planken (16″ breit) statt Platten (4′ breit) zu verwenden, schwächt die Konstruktion, wie Figur 3 Blatt XI

erläutert. Gesetzt, ein 9''ges Geschoß macht sternförmige Risse von z. B. 9'' Länge, so sind ab und cd etwa 27'' lang. Die schraffirte Planke ist daher von ab mitten durchgebrochen, die Platte dagegen hätte von a nach a' und von b nach b' noch je $10\frac{1}{2}$'' Eisen stehen, sie wäre also noch ganz. Die Aufhebung des Zusammenhanges der Theile bildet aber einen sehr wesentlichen Nachtheil bei so komplicirten Konstruktionen; nach einigen Schuß kann Alles auseinanderfallen.

5) Die massive 15''ge Platte zeigte sich überlegen der aus 3—5''gen Platten gebildeten 15''gen Panzerung, die Ueberlegenheit ist aber bei Weitem nicht so bedeutend, daß das ganze System der Panzerungen aus dünnen Platten aus diesem Grunde allein aufgegeben werden müßte.

Bekanntlich verhalten sich die Widerstände zweier gleich guten Eisen-Platten ohne Hinterlager, wie die Quadrate der Stärken; also z. B. die 15''ge zur 5''gen wie 225 : 25; bolzt man nun 3—5''ge Platten übereinander, so ist das Verhältniß keineswegs wie 225 : 3 × 25, sondern für den zusammengesetzten Panzer ein viel günstigeres, denn die zweite Platte ist ja Hinterlager für die erste, und die dritte Hinterlager für die zweite, und es ist bekannt, auch schon aus früheren Versuchen, daß die Widerstandsfähigkeit der Platten selbst durch die Hinterlager sehr bedeutend wächst.

In England glaubt man folgende Verhältnißzahlen aus früheren Versuchen gefunden zu haben:

Massive Platte von 15'' : 2 Platten à $7\frac{1}{2}$'' : 3 Platten à 5''
= 100 : 96 : 89

Verhältnißzahlen, die uns viel zu günstig für die zusammengesetzten Panzerungen gegriffen zu sein scheinen; denn wählt man z. B. im vorliegenden Falle die Eindringungs-Tiefen als Vergleich, so ergiebt

Schuß Nr. 1512 gegen 15''ge Panzer von 3 à 5'' = 22'' Eindringung,

Schuß Nr. 1509 gegen 15''ge massive Panzer = $11\frac{1}{2}$'' Eindringung;

hier wäre also das Verhältniß der massiven Platte : 3 Platten à 5'' = 2 : 1.

Die leichtere und billigere Beschaffung der zusammengesetzten Panzer, so wie die schwierige Darstellung so großer massiver Platten sprechen trotzdem für die Anwendung jenes Systems, wenn es sich um die Herstellung sehr großer Stärken handelt. Wirkliche gute Verbindungs-Arten der Platten unter einander und mit den Stützen herzustellen, wird dann Aufgabe der Konstrukteure bleiben.

6) In Bezug auf das Material, was zu den Panzern verbraucht war, kann dasselbe von uns nur als vorzüglich bezeichnet werden. Der Umstand, daß bei den dünneren Platten der kriegsministeriellen Scheibe fast niemals ein Brechen oder Risse beobachtet wurden, sondern alle Geschoß-Löcher glatt waren, wurde in England im Interesse des Fabrikanten dieser Scheibe als ein Zeichen des besseren Materials angesehen. Wir vermögen uns dem nicht unbedingt anzuschließen. So gut man in dieselbe Fensterscheibe mit der Kugel ein glattes, mit dem Stein ein von Rissen umgebenes Loch macht, so gut wird dasselbe beim Eisen eintreten. Die Platten waren 4, 4½ und 6″, also alle im Verhältniß zu den Geschützen sehr schwach, d. h. sie wurden stets mit einem Ueberschuß an Geschwindigkeit durchschlagen, deshalb glatt durchschlagen. Der Widerstand wuchs dann erst durch die Hinterlager, Pfeiler rc., aber nachdem die Frontplatte eben bereits durchbohrt war. Andererseits war in der Plymouth-Scheibe der Widerstand des Panzers stets größer, als die Durchschlagskraft der Geschosse, der erschütternde Effekt also sehr groß, und daher hier öfters die Risse neben dem Geschoßloch.

Wir vermögen deshalb eine so bedeutende Ueberlegenheit den Millwall-Platten über die Brown'schen nicht anzuerkennen, sondern müssen beide als von vorzüglicher Qualität bezeichnen.

Daß die gehämmerte Platte weniger gut war, als die gewalzte, ist gesagt.

7) Die Konstruktionen der kriegsministeriellen Kasematte sind sämmtlich schwächer als das 10″ge Geschütz.

8) Dem 9″gen Geschütz halten die Abtheilungen A und C etwa das Gleichgewicht, da einzelne Schüsse nicht durchgehen; die übrigen Abtheilungen werden auch von diesem Geschütz durchschlagen.

9) Das 7″ge Geschütz ist schwächer, als die Abtheilungen A und C, und ist höchstens im Stande, die Profile der Abtheilungen B, D und F zu durchbrechen.

10) Die Gesammtwirkung der Granaten ist gegen die Panzerziele größer, als die der Vollgeschosse, wenngleich die absolute Eindringungstiefe in der Regel bei letzterem Geschoß größer ist; die Sprengwirkung ist unter Umständen auch auf die Eisenplatten sehr bedeutend, kommt aber für gewöhnlich erst dann zur vollen Geltung, wenn die Panzerung durch den Schuß durchschlagen werden kann. —

11) Die Granatwirkung kann noch erhöht werden, wenn es gelingt die Explosion jedesmal hinter dem Panzer oder in der Hinterlage zu erzielen.

12) Das Rodman-Geschütz ist in Folge des Geschoßmaterials und der Geschoßform nicht im Stande, gegen Panzer einen sehr wesentlichen Erfolg zu erzielen; gegen gesprungene und erschütterte Konstruktionen ist es dagegen von großer Wirksamkeit.

13) Für die Wirkungssphäre des 9″gen Geschützes sind somit bis jetzt gerade drei bestimmte und einfache Verhältnisse bekannt; es durchschlägt mit 50 % der Schüsse:

die 8″ge Platte auf der Warrior-Hinterlage nach früheren Versuchen,
die 8″ge Platte auf einer 2″gen Eisenhinterlage; und
eine 9″ge Platte ohne Hinterlage. (Ausnahme: eine 10″ge ohne Hinterlage folgt in dem spätern Versuche.)

F. Fernere Versuche, denen wir in Shoeburyneß beigewohnt haben.

1. Werfen aus dem 13″gen Mörser gegen die Plymouth-Kasematte.

Zunächst im Zusammenhang mit den Versuchen gegen die Panzerscharte war das Bewerfen des Daches der Plymouth-Kasematte aus dem 13″gen Mörser. Man hatte über die Eisen- und Beton-Decke 6′ Erde gebracht und bewarf nunmehr das Ziel.

Nachdem ein Geschoß getroffen und absolut Nichts gewirkt hatte, wurde eine Bombe in dieselbe Tiefe eingegraben und durch Elektrizität entzündet. Die Sprengladung that Nichts als die Erde über der Bombe zu einem schmalen Trichter auszublasen. Es wurden nun 3′ Erde von dem Dach abgenommen, doch war die Wirkung des nächsten Treffers in Bezug auf das Dach Null. Nunmehr sollte die sämmtliche Erde entfernt und das Bewerfen fortgesetzt werden, was an mehreren auf einander folgenden Tagen geschah, aber ohne daß das Ziel ein einziges Mal getroffen wurde.

Die Bomben sind concentrisch, haben aber einen sehr geringen Spielraum, wodurch die Treffwahrscheinlichkeit des Mörsers nicht unwesentlich verbessert worden ist. Die Aufschläge lagen fast alle dicht zusammen und um das Ziel herum, so daß für einen glatten Mörser das Zusammenhalten der Treffer nicht schlecht genannt werden konnte. Ueber 50 Schuß haben wir in dieser Weise gesehen, deren genaue Aufzählung der Resultate wir um deswillen hier weglassen, weil selbst damit ein genauer Vergleich mit unseren Mörsern, oder selbst nur eine exakte Beurtheilung der Trefffähigkeit des Geschützes unmöglich ist; es wurde nämlich in der Batterie fortwährend an Ladung und Elevation geändert, fast bei jedem Schuß, um $^1/_{10}$ Unze mehr oder weniger Pulver genommen ꝛc.; und dadurch ist die Beurtheilung des Geschützes unmöglich gemacht. Ob die Resultate trotz dieser Korrekturen, oder wegen dieser Korrekturen so wenig befriedigend waren, wollen wir dahin gestellt sein lassen.

2. Schießversuche mit dem 12″gen 23 Tons-Geschütz zur Erprobung der Trefffähigkeit.

In dem ersten Abschnitt dieses Berichtes über die schweren englischen Geschütze, haben wir die Resultate dieses Versuches angegeben, zusammengestellt mit früheren Versuchs-Reihen aus demselben Geschütz zu demselben Zweck. Da die Details über Rohr, Laffete und Munition ebenfalls bereits erwähnt sind, so beschränken wir uns auf die Anführung einiger Bemerkungen, die wir an Ort und Stelle machten:

a) die drehbare Bettung, auf welcher das Geschütz stand, funktionirte damals noch gut; sie hat sich später auf einer Seite gesenkt; sie ist Versuchs-Gegenstand Behufs Einführung in Küstenbatterien, Thürmen und Schiffen;

b) das Geschoß wurde mittelst eines Krahns gehoben, um in die Mündung gebracht zu werden, was rasch von Statten ging;

c) die Neigung des Rahmens war so stark, daß das Lüften der Compresse genügte, um das Vorlaufen des Geschützes zu bewirken;

d) das Material der Wad's zur Absperrung der Pulvergase erscheint uns zunächst zu verbrennlich, dann aber die Konstruktion zu dick, so daß die Ränder absolut keine Elasticität hatten;

e) die Wischer erscheinen uns zu weich, um die Züge gründlich reinigen zu können;

f) das Pellet-Pulver kommt theilweise unverbrannt zum Rohre heraus; angebrannte und wieder verlöschte Pulverkörner werden häufig vor dem Rohre gefunden.

3. Das Schießen mit den 9″ und 12″gen Geschützen gegen ein bewegliches Ziel.

Die Scheibe stellte die Zielfläche des Thurmes eines kleinen Kanonen-Bootes dar, das mit dem Bug gegen die Strandbatterie liegt, und war 5′ hoch und 5′ breit. Sie wurde senkrecht zur Schußlinie in der Entfernung von 1000 Yards (1453 ×) mit einer Geschwindigkeit, die dem Schritt und Trab entspricht, bewegt. Fig. 4 Blatt XI.

Der Gesichtswinkel des Geschützes betrug 55°; die Sehne, auf welcher das Geschütz bewegt wurde, 930 Yards (1347 ×). Es wurde aus dem 12″gen Geschütz mit Granaten und 50 ℔ (45,35) Pulver gefeuert.

Das 9″ge Geschütz feuerte mit 30 ℔ Pulver und Granten, und zwar:

den 2. Schuß 1 Minut. 23½ Sek. nach dem 1ten,
„ 3. „ nach 56 Sek.
„ 4. „ „ 50 „

den 5. Schuß nach 58 Sek.
„ 6. „ „ 58½ „
so daß im Ganzen zu 6 Schuß 5 Minuten 6 Sekunden gebraucht wurden.

Die Scheibe war im Schritt bewegt worden.

Bei der Bewegung der Scheibe im Trabe fiel
der 2. Schuß 50½ Sek. nach dem 1ten,
„ 3. „ nach 44 Sek.
„ 4. „ „ 50½ Sek.
„ 5. „ „ 1 Min. 2½ Sek.
im Ganzen also 5 Schuß in 5 Minut. 27½ Sek.

Für das 12″ge Geschütz waren die Intervalle folgende:
der 2. Schuß nach 2 Min. 28½ Sek.
„ 3. „ „ 2 „ 20 „

Bei der Bewegung im Schritt also für 3 Schuß 4 Minut. 48½ Sek.

Bei der Bewegung der Scheibe im Trabe waren die Intervalle:
zwischen dem 1. und 2. Schuß 2 Min. 16 Sek.
„ „ 2. „ 3. „ 2 „ 3 „
also 4 Minut. 19 Sek. für 3 Schuß.

Besondere Vorrichtungen für das Feuer gegen bewegliche Ziele hat man nicht, sondern hält nach Gutdünken vor und feuert ab, wenn das Ziel in die Linie kommt.

Wir können in dieser Uebung nur eine Gelegenheit zur raschen Bedienung der Geschütze erblicken; die eigentliche Schwierigkeit des Treffens beweglicher Ziele tritt bekanntlich erst ein, wenn das Ziel so weit entfernt ist, daß die Flugzeit des Geschosses in Verbindung mit der Geschwindigkeit der Scheibe von wesentlichem Einfluß wird, was hier keineswegs der Fall war.

Auf 1000 Yards (1455×) braucht das Geschoß etwa 2 Sekunden. In 2 Sekunden bewegt sich aber das Ziel 9′, und nur weil das Ziel so klein angenommen war, war es überhaupt schwer zu treffen, nicht weil es sich 9′ seitwärts bewegte, eine Entfernung, die in dem Raume gewöhnlicher Scheiben sonst liegt; das Treffen

war auch äußerst gering, denn es wurde im Ganzen ein einziger Treffer erzielt.

Die hier angegebenen Daten weichen unbedeutend von den in dem I. Abschnitt angegebenen ab, ohne daß wir zu entscheiden im Stande wären, welches die richtigen sind; die ersten stammen aus den an Ort und Stelle gewonnenen Notizen, die wir von den die Uebung leitenden Persönlichkeiten erhielten, die jetzt angegebenen sind dem offiziellen Bericht entnommen.

4. Versuch aus dem 9″gen Geschütz gegen 10″ge massive Platten.

Die Platte war 19′ (18,43′) lang, 3′ 6″ (3,41′) hoch und ohne Hinterlager gegen eine andere Scheibe gelehnt, von dieser nur durch eiserne Schienen getrennt.

Es geschahen 3 Schuß auf 70 Yards (101,85×). (Figur 5 und 6. Blatt XI.)

Der 1. mit 25 ℔ (22,67) Pulver, traf eine Ecke und brach die Platte auf die Hälfte ein;

der 2. mit 37 ℔ (33,55) Pulver, ging die Spitze etwa 9″ in die Platte, das Geschoß abgebrochen;

der 3. mit 43 ℔ (39,00) Pulver, der Maximal-Ladung, ging glatt durch, auf der Außenseite durch Ausbrechen das Loch trichterförmig zu dem dreifachen Durchmesser erweiternd.

Die Stelle war zwar völlig intakt, das Eisen schien aber aus diesem erwähnten Umstand nicht von besonders guter Qualität.

5. Versuch mit dem 7″gen Geschütz gegen eine 10″ge Platte.

Der eigentliche Zweck des Versuches entzieht sich der Beurtheilung, da er darin bestand, verschiedene Eisensorten im Geschoß mit dem Palliser-Eisen zu vergleichen, wir aber die Zusammensetzung des Eisens in den Versuchsgeschossen nicht erfahren konnten.

Es bleiben uns also nur hier die Resultate anzugeben zur Beurtheilung der Wirkung des Geschützes.

Die Entfernung betrug 70 Yards (101,85$^{\times}$). Die Geschosse waren 150 (136,05) ℔ schwer. 22 (19,95) ℔ Maximal-Ladung.

Die Geschosse splitterten fast alle gleichmäßig; eine Verschiedenheit des Bruches war nicht zu erkennen und es ist deshalb, und aus dem fast gleichen Verhalten zu schließen, daß der Unterschied in dem Material nicht sehr bedeutend gewesen sein kann.

1. Schuß. 8½" tief eingedrungen, riß ein 18" großes Loch aus der Platte, nahe der Ecke;
2. Schuß. 8½" Eindringung;
3. Schuß. Einbiegung der Platte um ½" nach hinten, ohne Risse;
4. Schuß. Ebenso;
5. Schuß. Ebenso;
6. Schuß. 6,6" Eindringungstiefe;
7. Schuß. 8,35" Eindringung und 4" lange Risse auf der Rückseite der Platte;
8. Schuß. 8,4" Eindringung und sehr kleine Risse;
9. Schuß. 8" Eindringen ohne Risse.

Diese wie die früheren Versuche zeigen wiederholt, daß Geschosse weiter in Platten einzudringen vermögen, als ihr Geschoßdurchmesser beträgt; hat doch auch das 9"ge Geschütz die 10"ge Platte durchschlagen.

6. Schießversuche mit 12- und 24℔der Hale'schen Raketen ohne Stab.

Die Beschreibung der Rakete incl. Gestell ist mit genauer Zeichnung in dem Buch Ammunition vom Capt. Magendie und den dazu gehörigen Platten enthalten, weshalb wir auf diese hier glauben verweisen zu dürfen. Wir führen deshalb hier nur die erreichten Treffresultate an:

12 ℔ Rakete, 10° Elevation, 15 ℔ schwer.

3.	Schuß	816	Yards	(1177,28$^{\times}$),	9	Yards	(13,09$^{\times}$) links
4.	„	790	„	(1149,45$^{\times}$),	21	„	(30,55$^{\times}$) „
5.	„	772	„	(1123,26$^{\times}$),	23	„	(33,45$^{\times}$) „
6.	„	1215	„	(1767,82$^{\times}$),	20	„	(29,10$^{\times}$) „

7. Schuß 774 Yards (1126,17×), 24 Yards (34,92×) links
8. „ 1112 „ (1617,96×), 3 „ rechts
9. „ 960 „ (1396,80×), 24 „ (34,92×) links
10. „ 600 „ (873,5×).

Größte Differenz in der Schußweite 615 Yards (894,8×)!

24 ℔ Rakete 10°, 25 ℔ schwer.

1. Schuß 1115 Yards, 48 Yards links,
2. „ 1194 „ 27 „ „
3. „ 900 „
4. „ 910 „ 94 „ „
5. „ 900 „

Größte Differenz 215 Yards (312,82×)! Der Wind war günstig.

7. Schießversuch zur Ermittelung der Haltbarkeit stählerner und eiserner Laffeten gegen das feindliche Feuer.

Ein 9℔der schoß mit blind geladenen Granaten gegen beide Laffeten; Ladung 8 Onz. als Aequivalent-Ladung von 1 ℔ 2 Onz. auf 800 Yards.

Der 1. Schuß gegen die Stahllaffete schlug durch die rechte Wand 6″ zu 4″ und drang in die linke Wand 5″, die er der ganzen Länge nach durchbog.

Der 2. Schuß saß etwas tiefer, mit ganz ähnlicher Wirkung. Es waren wenig Splitter, doch wurde nach beiden Schuß die Laffete für „gefechtsunfähig“ erklärt.

Das Schießen gegen die schmiedeeiserne Laffete geschah in derselben Weise; es wurden theilweise beide Wände, theilweise nur die eine durchschlagen und meistens mit völlig runden Löchern in den Blechen; aus dem einen Rade wurden 4 Speichen herausgeschossen.

Die Eisensplitter machten gegen die dahinter aufgestellten Holzscheiben sehr wenig Eindruck, einen geringeren als die Holzstücke der Räder.

Die Laffete wurde nach 3 Schuß noch für „schußfähig“ anerkannt.

8. Schießversuch aus demselben Geschütz wie bei Nr. 7 gegen hölzerne, broncene und gußeiserne Naben.

a) Die hölzerne Nabe wurde durch einen Schuß vollständig zerschmettert, 8 Speichen herausgeworfen und war unbrauchbar; die Granaten zerschellten an allen Naben meistentheils an den Achsschenkeln, bei der hölzernen saß die Hälfte der Granate im Schenkel fest.

b) Die eiserne Nabe erhielt durch den Schuß ein 8″ langes Loch, die Bewegung des Rades war zunächst so leicht als vorher; es brach aber die innere Seite des stehen gebliebenen Theiles bald nachher, und das ganze Rad war unbrauchbar.

c) Die bronzene Nabe war, im Gegentheil, zunächst durch den Schuß unbrauchbar, völlig unbeweglich; doch es genügte hier, die vorgetretenen Parthien, welche das Hinderniß bildeten, wegzunehmen, um die Nabe brauchbar wieder herzustellen.

Der Versuch wurde als entscheidend für die Vortheile der bronzenen Nabe angesehen.

9. Einzelne andere Versuche, denen wir beizuwohnen Gelegenheit hatten, haben wir in dem Bericht im Zusammenhang mit den betreffenden Einrichtungen erwähnt.

G. Versuche zum Messen der Geschoß-Geschwindigkeiten.

1. Einrichtungen.

Auf unserer Reise hatten wir in Belgien wie in England vielfach Gelegenheit, uns zu überzeugen, einen wie großen Werth beide Artillerien auf ein genaues Messen der Fluggeschwindigkeiten der Geschosse legen, und die Schießplätze in Braeschaet und Shoeburyneß, sowie die Einrichtungen zum Schießen in den Fabriken von Lüttich und Woolwich legen Zeugniß dafür ab, daß man seit vielen Jahren zu den verschiedensten Zwecken die Methode des direkten Messens der Geschwindigkeiten mit Befriedigung anwendet.

Wir stellen daher Alles darauf Bezügliche hier zusammen, was wir an den genannten Orten gesehen haben.

Die Einrichtungen dazu sind so zweckentsprechend wie möglich gemacht, und haben wir z. B. zu erwähnen:

1) daß überall mehrfach Räume an verschiedenen Plätzen des Schießplatzes für die Instrumente und die Arbeit mit ihnen disponibel sind;

2) daß alle Leitungen permanent angelegt sind, ebenso die Drahtschirme 2c., so daß wenige Minuten genügen, das Experiment in Gang zu bringen resp. abzubrechen;

3) daß auch transportable Operations-Zimmer für diejenigen Fälle vorhanden sind, wo an anderen Stellen (z. B. zum Messen von Endgeschwindigkeiten) die Apparate gebraucht werden sollen.

2. Zwecke, für welche diese Methode verwendet wird.

Die Zwecke, für welche diese Apparate gebraucht werden, sind in Belgien:

α. Messen der Anfangsgeschwindigkeiten aller Pulversorten und aller Geschosse.

Es wird diese Methode namentlich zum Pulverprobiren benutzt, sowie zur Ermittelung der ballistischen Werthe für die Geschoß-Wirkung in der Scheibe und zur Begründung der theoretischen Gesetze der Flugbahn und des Luftwiderstandes.

β. Messen der Zeit von der Entzündung des Pulvers, bis zum Beginn der Bewegung.

γ. Messen der Zeit von der Entzündung des Pulvers, bis das Geschoß die Mündung passirt hat.

δ. Messen der Zeit, welche das Geschütz braucht, um 10 Centimeter zurücklaufen zu können.

ε. Bestimmung, ob das Geschoß vor dem Beginn des Rücklaufes die Mündung verlassen hat, oder nicht; bei den verschiedenen Laffeten-Konstruktionen versucht.

ζ. Bestimmung der Zeit, wenn das Bucken eintritt, für die Bestimmung des Hintergewichts bei Geschütz-Konstruktionen von Wichtigkeit.

In England benutzt man die Methode des Messens der Geschwindigkeiten vorzugsweise bei allen Panzerversuchen zum direkten

Vergleich der Wirkung; ferner zur Ermittelung der Wirkung der verschiedenen Pulversorten (grob- und feinkörnig, comprimirt ꝛc.); endlich zur Ermittelung der theoretischen Gesetze der Flugbahnen und des Widerstandes der Luft.

Für alle Geschütze der Artillerie, sowie für die verschiedenen Pulversorten und Ladungsgewichte und für alle Arten von Geschossen hat man bereits sehr vollständig die Messungen ausgeführt. Als Pnlverprobe soll demnächst diese Methode offiziell eingeführt werden.

3. Die verschiedenen Apparate.

α. Der Le Boulange'sche Apparat.

Er wird zu allen oben angeführten Zwecken in Belgien allein verwendet, wo man mit ihm sehr zufrieden ist. Seine Einrichtung und sein Gebrauch ist bei uns bekannt.

β. Der Leurs'sche Apparat.

In England braucht man hauptsächlich den vom Oberst Leurs verbesserten Navez'schen Apparat.

Er ist in allen seinen Details bei uns vollständig bekannt; es erübrigt hier nur, einige Versuchs-Resultate zur Beurtheilung seiner Wirksamkeit anzugeben; zum Beispiel als Maßstab für die Genauigkeit, mit welcher er arbeitet.

Man hat bei einem und demselben Schuß in derselben Leitung drei verschiedene Apparate verwendet, die unter verschiedenen Umständen folgende Resultate gaben:

1. Schuß.	Apparat	A	1233,3′	Anfangsgeschwindigkeit.
	„	B	1233,7′	„
	„	C	1233,7′	„
2. Schuß.	„	A	1093,5′	„
	„	B	1093,8′	„
	„	C	1093,8′	„
3. Schuß.	„	A	996,9′	„
	„	B	998,7′	„
	„	C	998,6′	„

4. Schuß. Apparat A 897,2′ Anfangsgeschwindigkeit.
„ B 896,2′ „
„ C 897,3′ „
5. Schuß. „ A 762,4′ „
„ B 762,2′ „
„ C 762,4′ „

Es ist kaum nöthig hinzuzufügen, daß die 5 Schuß untereinander ganz verschieden sind, und einer bestimmten Versuchsreihe angehören, hier bezieht sich die Vergleichung nur auf die Genauigkeit der Apparate bei einem und demselben Schuß.

Ferner zeigt folgender Versuch die Genauigkeit der Apparate. Es waren in einem Strom auch hier drei Leurs'sche Apparate gleichzeitig eingeschaltet, um auf diese Weise bei demselben Schuß die Messung dreimal ausführen zu können.

Das Geschütz war der 12℔ge Hinterlader (Armstrong).

Vollgeschoß 11,56 ℔. Durchmesser 3,07″; Ladung 1,5 ℔.

Datum.	Schußzahl.	Instrument	1. Schuß.	2. Schuß.	3. Schuß.	4. Schuß.	5. Schuß.	Mittel der beobachteten Anfangsgeschwindigkeit.	Mittel der errechneten Anfangsgeschwindigkeit.
12. 9. 66.	5	A.	1160,9	1191,4	1182,3	1172,6	1177,5	1176,9	1188,2
		B.	1161,5	1188,8	1183,4	1173,1	1177,8	1176,9	1188,2
		C.	1162,4	1188,4	1184,5	1172,6	1178,0	1176,9	1188,2
	5	A.	1160,9	1166,7	1169,7	1164,9	1151,3	1162,7	1173,8
		B.	1161,6	1167,6	1169,7	1166,3	1153,4	1163,7	1174,8
		C.	1163,7	1167,7	1170,5	1166,4	1152,8	1163,8	1174,9
	5	A.	1148,0	1147,9	1147,3	1139,3	1139,3	1144,3	1155,2
		B.	1150,2	1149,5	1148,9	1138,9	1140,2	1145,5	1156,4
		C.	1149,6	1149,7	1147,5	1138,2	1140,2	1145,0	1155,9

Ohne die Tabelle hier noch mehr zu verlängern, geben diese 15 Schuß hinreichenden Anhalt, um den Werth der Angabe verschiedener Instrumente beurtheilen zu können.

Einem Schießen aus dem Snider-Gewehr zu dem Zweck, verschiedene Pulversorten in demselben zu prüfen, haben wir beigewohnt.

Die Ladungen waren 82gr., 84gr. und 86gr. gepreßtes Pulver und 85gr. loses Pulver.

Die Ausschläge des Leurs'schen Apparats, die befriedigend gleich gefunden wurden, zeigten innerhalb 15 Schuß mit derselben Patrone in Maximo $2\frac{1}{2}^0$ Differenz; da 1^0 bei der Anfangsgeschwindigkeit von im Mittel 1220' gleichbedeutend ist mit 15', so würde die Differenz der Geschwindigkeiten $37\frac{1}{2}$' betragen, was bei den kleinen Ladungen immerhin schon bedeutend ist.

Das Aequivalent für 85gr. gekörntes Pulver war 80, 82 und 85gr. gepreßtes Pulver, je nach dem Pressungsgrade; wir bemerkten im Allgemeinen eine größere Regelmäßigkeit der gepreßten Ladungen gegen die mit losem Pulver, und es wurde als wahrscheinlich angegeben, daß man sich für das Aequivalent von 85gr. entscheiden würde, also wesentlich nur den Vortheil der kürzeren Patrone und der ballistisch besseren Wirkung.

γ. Der Captain Noble'sche Chronograph.

Derselbe ist noch im Versuchsstadium begriffen. Er erstrebt die Geschwindigkeit des Geschosses innerhalb des Rohres zu messen, und zwar an verschiedenen Punkten der Seele bei ein und demselben Schuß; zu diesem Zweck hat die Kugel an verschiedenen Stellen des Rohres einen feinen Drath zu zerschneiden und dadurch einen elektrischen Strom zu unterbrechen. Bei jeder Unterbrechung wird durch den Rumkorf'schen Apparat ein Funke erzeugt, der auf einer rotirenden Scheibe sichtbar ist; es sitzen so viele Scheiben auf ein und derselben Achse, als Unterbrechungen beabsichtigt sind. Die Geschwindigkeit der Rotation wird durch eine Uhr gezählt.

Es ergiebt nun die Auseinanderstellung der einzelnen Punkte von einander, wieviel Zeit zwischen denselben verflossen ist, und damit die Zeiten, welche die Kugel gebraucht hat, um den Weg zwischen je 2 Drähten zurückzulegen. Es muß hier zunächst bemerkt werden, daß uns die Art der Zerschneidung der Drähte durch die Kugel keineswegs vollkommen erschien und anscheinend zu großen Fehlern führen muß.

Die feinen Drähte sind nämlich außerhalb angebracht, und werden zerschnitten, wenn die Kugel einen in das Rohr eingeschraub-

ten Winkelhebel zurückdrückt, dessen nach außen stehender Arm das Messer bildet.

Die Kugeln hatten tiefe Einschnitte in der Länge, die auf die Geschwindigkeit einen verzögernden Einfluß gehabt haben mußten, und die zu großen Unregelmäßigkeiten Veranlassung sein können.

Auch die Methode des Zählens der Umdrehungen erscheint durchaus unvollkommen, denn sie besteht in einer Uhr, ganz analog der, welche wir zum Messen der Flugzeiten benutzen, nur wird sie durch den Apparat selbst in Gang gesetzt und arretirt; ihre Angaben sind aber nur durch vielfache Radübertragungen so genau.

Von den in unserer Gegenwart erschossenen Resultaten heben wir folgende 5 Schuß heraus, bei denen die Unterbrechungen auf den in der Skizze angedeuteten Punkten angebracht waren. (Figur 7 Blatt XI.)

Schuß.	Zeit zwischen dem			
	1. und 2.	2. und 3.	3. und 4.	4. und 5.
1ter Schuß	0,000378	0,000722	0,000510	0,000000
2ter Schuß	0,000367	0,000732	0,000513	—
3ter Schuß	0,000370	0,000725	0,000504	0,001048
4ter Schuß	0,000375	0,000748	0,000496	0,001044
5ter Schuß	0,000369	0,000738	0,000525	0,001065
Mittel	0,000376	0,000713	0,000510	0,001052

Daraus ergeben sich die Geschwindigkeiten für dieselben Räume:

1ter Schuß	384,1'	724,1'	1010,7'	—
2ter Schuß	396,1'	712,8'	996,8'	—
3ter Schuß	392,2'	720,2'	1013,8'	1123,5'
4ter Schuß	386,3'	697,8'	**1030,5'**	1127,7'
5ter Schuß	392,3'	708,0'	**973,0'**	1105,0'
Mittel	390,2'	712,6'	1004,9'	1118,7'

Es zeigt dies Beispiel schon Differenzen von 75,5' beim 4. und 5. Schuß auf dem Raum zwischen der 3. und 4. Unterbrechung.

δ. Der Bashfort'sche Chronograph.

Derselbe ist in seiner Einrichtung durch den in den Minutes of Proceedings of the Royal Art. Institution veröffentlichten

Aufsatz bereits bekannt und wir erwähnen deshalb hier nur, daß die Handhabung des Apparates eine große Sorgfalt und Geschicklichkeit erfordert, daß die Berechnung der Resultate eine sehr lange Zeit fortnimmt, und daß in dem komplizirten Instrument so viele verschiedene Quellen von möglichen Fehlern enthalten sind, daß wir unbedingt die Benutzung mehrerer Le Boulange'scher Apparate bei demselben Schuß vorziehen würden.

Wir sahen die Versuche mit dem Apparat an verschiedenen Tagen. Die zu erschießende Versuchsreihe war:

Geschütze: das 3''ge, 5''ge, 7''ge, 9''ge.

Geschoß mit jedem Geschütz: Vollgeschosse und Granaten.

Ladung mit jedem Geschoß: $1/_{12}$, $1/_{8}$, $1/_{6}$ des Geschoßgewichts.

Mit jeder dieser Ladungen (24 Serien) wurde durch 10 Schirme geschossen, die 50 Yards von einander entfernt sind, und zwar stets mit derselben Kombination. Wir haben nur 3 dieser Serien beigewohnt, die, als wir England verließen, noch nicht beendet waren. Die uns zugänglich gewesenen genauen Resultate sind folgende:

Schießen mit dem 5''gen Geschütz, 10 Schirme 150' auseinander, 1ter Schirm 75' vom Geschütz.

Nummer der Schirme.	Schuß Nr. 139, Vollgeschoß.			Schuß Nr. 140, Vollgeschoß.			Schuß Nr. 141, Vollgeschoß.		
	Zeit zum Durchgang durch die Schirme.	Entfernung vom Geschütz in Fuß.	Geschwindigkeit pro Sekd. in Fuß.	Zeit zum Durchgang durch die Schirme.	Entfernung vom Geschütz in Fuß.	Geschwindigkeit pro Sekd. in Fuß.	Zeit zum Durchgang durch die Schirme.	Entfernung vom Geschütz in Fuß.	Geschwindigkeit pro Sekd. in Fuß.
1	0,0000	0	1235	0,0000	0	1242	0,0000	0	1243
2	0,1227	150	1223	0,1220	150	1230	0,1218	150	1232
3	0,2467	300	1210	0,2451	300	1219	0,2447	300	1221
4	0,3719	450	1198	0,3695	450	1206	0,3687	450	1210
5	0,4982	600	1188	0,4951	600	1194	0,4939	600	1198
6	0,6256	750	1177	0,6219	750	1183	0,6202	750	1188
7	0,7542	900	1166	0,7500	900	1171	0,7477	900	1177
8	0,8839	1050	1156	0,8794	1050	1159	0,8763	1050	1166
9	1,0148	1200	1146	1,0101	1200	1148	1,0061	1200	1156
10	1,1468	1350	1136	1,1421	1350	1136	1,1371	1350	1145

ε. Der Captain Schulz'sche Chronograph.

Endlich erwähnen wir noch als hierher gehörig das vom französischen Captain Schulz erfundene Instrument, das uns gezeigt wurde, aber noch nicht in dauerndem Gebrauch zu sein scheint.

Auf einem rasch rotirenden Cylinder werden Funken durch den Rumkorf'schen Apparat erzeugt, ähnlich wie in dem Nobel'schen Instrument, die Entfernung der Funken von einander ist das Maaß für die verflossene Zeit.

Um nun die Rotationsgeschwindigkeit des Cylinders zu bestimmen, beschreibt eine Feder auf dem Cylinder eine Spirallinie. Diese Feder ist in Verbindung mit einer Stimmgabel, welche durch Elektromagneten in Schwingungen versetzt ist, und diesen Schwingungen entsprechend wird jene Spirale um den Cylinder wellenförmig gestaltet, so daß man nur die Zahl der Undulationen zwischen den beiden Marken zu zählen hat.

Die Regulirung der Schwingungen der Stimmgabel geschieht durch einen Sekunden-Pendel, der ebenfalls auf dem Cylindermantel durch Unterbrechung des Stromes Funken hervorruft.

Das Instrument ist von allen das komplizirteste, wenn auch der Idee nach leicht kontrollirbar; es ist gewiß sehr schwer zu behandeln, und noch schwerer, vorgefallene Unregelmäßigkeiten zu entdecken.

Es ist uns übrigens nicht bekannt geworden, welcher Grad von Genauigkeit damit erzielt werden kann.

4. Drahtscheiben.

Von der praktischen Einrichtung der Drahtscheiben hängt so sehr das Gelingen des Experiments einerseits und die bequeme und rasche Handhabug der Instrumente andrerseits ab, daß wir nicht umhin können, hier darüber einige Worte hinzuzufügen.

In Belgien werden feste Gerüste an ein und derselben Stelle gebraucht, in denen Rahmen über Rollen auf- und niederzubewegen sind (Figur 8 Blatt XI). Die ballistischen Messungen werden meistens an derselben Stelle ausgeführt, was den Vortheil giebt, daß die Experimentir-Räume, Batterie, permanente Leitungen 2c.

stets dieselben Plätze behalten, und da an den Gerüsten die Drahtleitungen stets bleiben, so ist nur nöthig, die Rahmen-Enden mit den Leitungen zu verbinden, um stets fertig zu sein. Es hindert dies nicht, daß auf verschiedenen Schußlinien dieselben Einrichtungen rasch versetzt werden, wenn es die Umstände erfordern.

In England sind leichte und größere Rahmen im Gebrauch, ohne alle Gerüste. In der Schußlinie sind auf dem bestimmten Punkt kleine Pfähle eingeschlagen; jeder Rahmen hat an dem Vertikalständer 2 bewegliche Füße, so daß er aufgestellt und niedergelegt werden kann, und ebenso leicht ist es, ihn seitwärts auf eine andere Schußlinie gegen die Piketpfähle zu stellen (Figur 9 Blatt XI). Auf diese Weise ist es auch sehr leicht, die Plätze resp. die Geschütze zu wechseln; jeder Rahmen wird von 2 Mann bedient. — Feststehende Gerüste hat man in England nur, wo dieselbe Linie ꝛc. sehr lange benutzt wird, wie auf dem Proof-Stand in Woolwich.

Die bei dem Bashfort'schen Chronograph im Gebrauch befindlichen Rahmen stellen eine, wie es scheint, nicht unwesentliche Erleichterung der Drahtschirme überhaupt in Aussicht, und obgleich für dieses Instrument besonders konstruirt, und vorläufig nur bei diesem zu verwenden, scheint es doch möglich, das Princip mit Vortheil auch für andere Instrumente anzuwenden.

Eine große und wesentliche Erleichterung der Arbeit besteht darin, daß die Leitungen für die Drahtgitter der Meßapparate unterirdisch bereits ein für allemal gelegt sind, und so stets in der kürzesten Zeit der Apparat in Funktion gesetzt werden kann.

5. Die in England aus den Geschwindigkeitsmessungen gewonnenen theoretischen Resultate.

Für sphärische Geschosse ist man durch Messung der Geschwindigkeit an 2 Stellen der Flugbahnen zunächst zu der Annahme gekommen, daß der Widerstand der Luft gegen diese Projektile sehr nahe mit der 3. Potenz der Geschwindigkeit sich ändert, und daß folgende Formel zur Bestimmung der Endgeschwindigkeit benutzt werden kann:

$$v = \frac{V}{1 + c\,V\,x}$$

in welcher v = Endgeschwindigkeit in Fuß,
x = Entfernung in Fuß,
V = Anfangsgeschwindigkeit in Fuß,
$c = b\,\frac{R^2}{W}$ (R = Radius des Geschosses in Fuß, W = Gewicht desselben in Pfunden, b = 0,000081.

Das Ordnance Select Committee hat ferner eine Formel adoptirt, um die Schußweiten sphärischer und verlängerter Geschosse zu berechnen. Die Formel ist folgende:

$$x = \frac{1}{2\,A\,V^2}\left(\sqrt{1 + 2\,A\,V^2\,\frac{2\,V^2 \sin 2\,\alpha}{g}} - \cos\alpha\right)$$

in welcher x = der horizontalen Schußweite in Fuß,
V = Anfangsgeschwindigkeit in Fuß,
g = Schwere (32,1908),
α = Elevationswinkel,
$A = Z\,\frac{c}{V}$

Zur Bestimmung von A ist:

$c = b\,\frac{R^2}{W}$
V = Anfangsgeschwindigkeit,
Z = ein Coëfficient, der von der Geschwindigkeit abhängig ist,
R = Radius des Geschosses in Fußen,
W = Gewicht des Geschosses in Pfunden und
b = ein Coëfficient, der von der Form des Geschosses abhängig ist.

Die Bestimmung dieser Coëfficienten b und z ist aus den Experimenten geschehen, und für die englischen Geschosse folgende:

b = 0,00181 für die verlängerten Geschosse
b = 0,00362 „ „ Rundgeschosse.

Der Coëfficient z ist mit der Geschwindigkeit verschieden, und zwar:

z = 0,025 von der größten Geschwindigkeit bis 1200×,
z = 0,020 von 1200′ abwärts,

beides für die verlängerten Geschosse.

Für sphärische Geschosse:

bei V = 1900—1700 ist z = 0,024,
„ V = 1700—1600 „ z = 0,022,
„ V = 1600—1400 „ z = 0,020,
„ V = 1400—1000 „ z = 0,018.

Die Feststellung dieser Formeln und ihre Annahme ist erst durch das Ordnance Select Committee im Mai d. J. erfolgt, in der Zeit, in der wir anwesend waren; wir führen deshalb dieselben hier an, einmal, um den Weg der Versuche zu zeigen, das anderemal, weil diese Formeln das neuste theoretische Resultat aus den Geschwindigkeitsmessungen sind.

Bei Erwähnung der Versuche mit dem Bashfort'schen Chronographen, denen wir beigewohnt haben, theilten wir das Programm der jetzt im Gange befindlichen Versuche mit. Der Professor Bashfort hat in dem Bericht zum Vorschlage dieser Versuche die Hoffnung ausgesprochen, daß am Ende derselben er im Stande sein werde:

„eine durch und durch auf die Praxis gebaute mathematische Theorie der Bewegung der Geschosse aufzustellen, die, endlich die Frage der Geschwindigkeiten und des atmosphärischen Widerstandes entscheiden würde."

Es ist Aussicht vorhanden, daß seine vollständige Arbeit veröffentlicht wird.*)

---

*) Ist seitdem bereits geschehen.

III. Abschnitt.

Truppen-Manoeuvre und Ausbildung der Offiziere.

A. Truppen.

1. Allgemeines.

Während unseres Aufenthalts in England haben wir die verschiedensten Gelegenheiten gehabt, die englischen Truppen und im Speciellen die englische Artillerie zu sehen.

2 Batterien reitende,

3 Batterien Fuß-Artillerie in Woolwich, sowie

4 Batterien reitende, und

2 Batterien Fuß-Artillerie im Lager von Aldershot, haben wir bei Detailübungen, Paraden, Besichtigungen und Manoeuvren gesehen, sowie die Kasernements, die Lagerung in den Zelten, Menagen, Ställe, Geschirr-Kammern ꝛc. besucht, und es ist uns jedes Detail eingehend und zuvorkommend gezeigt worden.

Die Ausführlichkeit in dem Bericht des Major Roerdansz, mit welcher er die Organisation der Artillerie, den Ersatz an Mannschaften und Pferden, die Bekleidung und Bewaffnung, Kasernement, Lagereinrichtung und Ställe, die Verpflegung und das Material der Feld-Artillerie behandelt, gestattet uns, da wir alle Angaben nur wiederholen könnten, in diesen Abschnitten uns auf einige kurze Bemerkungen zu beschränken.

2. Parade in Woolwich.

In der Parade-Aufstellung der gesammten Garnison von Woolwich bei Gelegenheit des Geburtstages der Königin, standen

die reitenden Batterien auf dem rechten Flügel, die Infanterie im Centrum, die Fuß-Batterien auf dem linken Flügel; die Geschütze abgeprotzt; die Feuerlinie zwei vorspringende Flügel bildend; die Wagen in 2ter Linie.

Die Parade begann mit dem Salutschießen sämmtlicher Truppen gleichzeitig, demnächst das Präsentiren unter den Klängen der Nationalhymne, die Formation zum Parademarsch, und der Parademarsch selbst.

Die reitende Artillerie eröffnet den Vorbeimarsch stets; die Fuß-Artillerie folgte der Infanterie; es wurde in Zügen und Kompagnie- — resp. Batterie- — Front vorbeimarschirt; demnächst trat die Infanterie aus, und die Artillerie defilirte noch mehrere Male im Trab und Galopp.

Vorzügliche Ajustirung von Mann und Pferd, große Propretät und räumliche Gangarten waren nebst rascher und präziser Ausführung der wenigen nöthigen Evolutionen sehr vortheilhaft sichtbar.

3. Exerzieren der reitenden Artillerie in Woolwich.

Um das Exerzieren zu sehen, gestattete uns der die Artillerie commandirende General Warde einen Tag festzusetzen, und ließ uns an der Eisenbahn durch seinen Adjutanten mit Pferden erwarten.

Zwei reitende und drei eben aus Indien zurückgekehrte Feld-Batterien standen in Parade-Aufstellung mit feldkriegsmäßiger Ausrüstung.

Vor der Front angekommen, wurde präsentirt und die Nationalhymne gespielt; es wurde demnächst das gesammte Material eingehend besichtigt.

Von der reitenden Artillerie sitzen zwei Mann auf der Protze; von der Fuß-Artillerie sind sämmtliche Mannschaften auf der Protze und den Wagen untergebracht.

Die Pferde waren außerordentlich stark von Knochen und in bestem Zustande.

Die drei kurze Zeit vorher aus Indien zurückgekommenen Feldbatterien hatten sehr viel jüngere Leute, da die älteren meist

freiwillig in Indien geblieben waren; der dort gezahlte höhere Sold ist die gewöhnliche Veranlassung dazu.

Die Munition ist stets in den Protzen verpackt; es erschien uns von Wichtigkeit, zu erfahren, wie sich dieselbe dabei conservire, obgleich man von mehreren Seiten sich darüber sehr befriedigend aussprach, fanden wir bei näherer Besichtigung, daß trotz der einzelnen und sorgsamen Verpackung von Sprengladungen für Shrapnel, Zeitzündern, Kartätschen 2c. dennoch nicht Alles gegen ein Zerschaben gesichert war.

Die Ausrüstung und Verpackung der Protzen ist sehr komplizirt.

Das durchweg braune Geschirr mit den polirten Eisentheilen sah vorzüglich gut aus.

Nach der Besichtigung erfolgte der Parademarsch im Schritt, Trab, Galopp und der Karriere; die drei Feld-Batterien rückten demnächst in die Kaserne, weil sie viele noch nicht vollständig ausgebildete Leute hatten, die beiden reitenden Batterien manoeuvrirten im Feuer. Die Bedienung der Armstrong-Hinterlader ging glatt von Statten; die Bewegungen der Geschütze wurden mit großer Lebhaftigkeit ausgeführt, die Pferde mit Leichtigkeit, ohne sichtbare Hülfen, in die Karriere gebracht.

4. Lager in Aldershot.

Die gesammte Ausbildung der reitenden Artillerie machte einen sehr vortheilhaften Eindruck.

Im Lager von Aldershot, dessen gemauerte Baracken in Bezug auf bequeme und anspruchsvolle Einrichtungen den Friedens-Kasernen der großen Garnisonen nicht nachstehen, denn selbst Gas- und Wasserleitungen, Badestuben, Dampfküchen, Bibliotheken und Lesezimmer für alle Chargen fehlen nicht, waren 6 Batterien, von denen eine reitende in Zelten lag.

Ein größeres Manoeuvre vor dem Herzog von Cambridge und mehreren fremden Prinzen wurde abgehalten.

Die Truppen standen in 2 Treffen; 8 Regimenter Infanterie, 4 Regimenter Kavallerie und 6 Batterien.

Das unmittelbar, nachdem die Front herunter geritten war, beginnende Manoeuvre gegen einen supponirten Feind, bestand der Hauptsache nach in der Durchführung einer Viertelschwenkung während des Gefechtes.

Die Kavallerie eröffnete dasselbe mit weit ausgedehnten Attaquen; die Infanterie, mit der Artillerie auf beiden Flügeln, folgte in Linie, Tirailleurs vorauf; bis das Gefecht zum Stehen kam, und unter dem Schutz der Artillerie des Pivots beide Treffen eine Schwenkung ausgeführt hatten, um alsdann die Angriffsbewegungen fortzusetzen.

Die Infanterie steht und fechtet zweigliedrig und stets in Linie; die Bewegungen, weil in Linie, sind langsam; in Gefechtspausen legt sich Alles nieder.

Das Feuer mit dem Snider-Gewehr wird meistens mit der größtmöglichsten Schnelligkeit lange andauernd hinter einander gegeben; wir haben nicht erfahren, wie viel Patronen jeder Mann mit sich führt, haben aber mehrfach hier und bei andern Gelegenheiten ein solches Pelotonfeuer 3—4 Minuten lang abgeben sehen, was im Durchschnitt 30 Patronen pro Mann beanspruchen würde. Die Folge ist stets, daß nach wenigen Schuß ein dicker undurchsichtiger Rauch sich vor den Truppen lagert; die unaufhörlich mit sichtlichem Bemühen so schnell als möglich feuern. Ein Zielen ist dabei undenkbar, Salven auf Commando sind Ausnahmen. Das erste Glied kniet häufig nieder.

Das Durchziehen der Treffen geschieht in der Weise, daß beim Avanciren jeder Zug in sich „in Reihen setzt," das zurückgehende Treffen rechts oder links um macht, und dann die Züge in sich nach rückwärts schwenken; so wird durch die gegenseitigen Zug-Intervallen durchmarschirt, und gleich darauf die Linie wieder hergestellt.

Die Bewegungen der Artillerie waren auch hier rasch und sehr ausgedehnt; sandiger Boden und hügeliges Terrain mit steilen Gängen, die in stärkster Gangart erstiegen wurden, zeigten die Kraft und die Ausdauer der Pferde. Das Herstellen der Feuerlinie geschah meistens rasch, obwohl für die auf dem herumschwenkenden

Flügel befindlichen Batterien sich einigemale unvorher gesehene Schwierigkeiten dadurch boten, daß der Raum sehr beschränkt war, oder die Infanterie sofort in die Schußrichtung avancirte, ohne daß es rasch gelingen wollte, kleine Frontveränderungen vorzunehmen.

Zwei besonders schöne Regimenter der englischen Kavallerie, die 4ten leichten Dragoner und die 14ten Husaren (Prince of Wales) hatten wir dabei Gelegenheit zu sehen; die Schönheit von Mann und Pferd ist auffallend.

Die Pferde sind von starkem Bau und namentlich bei den Dragoner-Regimentern unseren Kürassierpferden ähnlich, nur nicht so groß. Die Offiziere sind vorzüglich beritten.

Die wenigen Bewegungen der Kavallerie wurden mit großer Präzision ausgeführt; die Attaquen waren sehr ausgedehnt, in raschem Tempo, und gelangen recht gut. Zum Schluß war Parademarsch.

5. 2 Garde-Infanterie-Regimenter im Hyde-Park.

Bei einer andern Besichtignng zweier Garde-Infanterie-Regimenter durch den Herzog von Cambridge hatten wir Gelegenheit, mehr Details der Infanterie-Taktik zu sehen, und die Bemerkungen zu wiederholen, daß auf jenes massenhafte Peloton-Feuer ein großer Werth gelegt zu werden scheint, und daß die Bewegungen im Allgemeinen langsam sind.

6. Freiwilligen.

Zu der bewaffneten Macht Englands rechnen die Freiwilligen-Corps mit, und scheinen mit einer besondern Vorliebe beachtet zu werden.

Wir haben ihre Detail-Ausbildung bataillonsweise im Hydepark mehrfach mit angesehen; trotz der selbstgewählten, vielfach auffallenden Uniformen und ihrer gleichmäßigen Bewaffnung mit Enfield-Gewehren, erinnern sie in ihrem Auftreten als Truppe sehr an weiland unsere Bürgerwehr; sie haben im Einzelnen vor jener voraus, daß es fast durchweg junge kräftige Leute sind, die Fatiguen ertragen können und die mit ihrer Waffe gut ausgebildet sind; der Gesammteindruck bleibt aber doch derselbe.

Bei größeren Zusammenziehungen der Freiwilligen-Corps zu Manoeuvren und Besichtigungen werden meistens gleichzeitig Linientruppen hinzugezogen; so bei der Revue der Freiwilligen von Kent in Woolwich, die dortige Artillerie, so bei der großen Revue vor der Königin in Windsor, Kavallerie und Artillerie aus dem Lager von Aldershot. Zu dem nach dem Vorbeimarsch folgenden Feldmanoeuvren hatten die Pioniere Tags vorher eine Brücke über die Themse geschlagen. Die Corps fanden sich meistens geschlossen am Tage selbst per Eisenbahn ein und rückten so auch wieder ab.

Die Bewegungen wurden nicht immer mit der nöthigen Ordnung ausgeführt.

Endlich die große Zusammenziehung der Freiwilligen in Wimbledon, die ganz militairisch organisirt war. Die weite Ebene hatte sich in ein Zeltlager verwandelt, in dem corpsweise die Freiwilligen lagerten.

Der gesammte Lagerdienst war nach den für die Armee bestehenden Vorschriften geregelt, nur die innere Einrichtung der Zelte zeigte eine große Verschiedenheit, je nachdem der Besitzer zu seinem Comfort viel oder wenig bedurfte. Es fehlte natürlich nichts, um den Aufenthalt in diesem Lager so angenehm als möglich zu machen.

Neben dem Zweck einer Schießübung, die durch die zahlreichen ausgesetzten Preise und durch die Concurenz zu einer Art Schützenfest wurde, war damit die Prüfung einer sehr großen Zahl verschiedener Gewehrmodelle, natürlich alles Hinterlader, verbunden.

Die Königliche Kommission für kleine Waffen befand sich zu diesem Zweck mit in dem Lager und leitete und überwachte diese Prüfungen. Es waren sehr viele verschiedene neue Waffen, 150 verschiedene Hinterlader, wie in Woolwich, dort vertreten, deren Erfinder sie zu diesem Zweck geliefert hatten, und die auf Geschwindigkeit und Präzision geprüft wurden. Wie in England überhaupt das Schießen eine sehr allgemein verbreitete Geschicklichkeit ist, so sahen wir hier unter den Freiwilligen wahre erstaunungswürdige Gewandtheit in Handhabung der Waffe, Schnelligkeit des Feuers und vorzügliche Resultate.

Die im vereinigten Königreich jetzt vorhandene Stärke der Freiwilligen-Corps beziffert sich über 200000 Mann, von denen 40000 Mann „Artillerie-Freiwillige" sind.

7. Militia.

Neben der Armee und den Freiwilligen existiren noch die Militia-Regimenter, eine Art Landwehr, die jährlich zwischen 21 und 56 Tagen zum Dienst einberufen ist, aber nicht aus früher in der Armee gedienten Soldaten besteht, sondern in den Grafschaften durch das Loos ausgehoben resp. durch freiwillige Anmeldungen vollzählig gemacht ist. Das Alter zur Ausloosung ist 18—30; die Leute sind im Durchschnitt also auch viel jünger als unsere Landwehr. Die Uniformirung ist sehr ähnlich der Königlichen Infanterie; nur alle Litzen und Knöpfe Silber statt Gold.

Die gesammte Stärke ist 120000 Mann im Frieden, die im Kriege auf 140000 Mann erhöht werden kann.

8. Yeomanry.

Endlich existiren noch 14000 Mann freiwillige Kavallerie (Yeomanry) in Trupps von 40—100 Mann in den Grafschaften, die zusammengezogen Schwadronen (à 2 Trupps) und Regimenter (à 6—10 Trupps) formiren können.

Jährlich zu 14 Tagen Dienst eingezogen, erhalten sie Sold; die Waffen werden vom Staat geliefert; Pferd und Kleidung hat jeder selbst zu stellen.

B. Die Ausbildung der Artillerie-Offiziere.

Seit dem Bericht des Major Roerdansz ist der Ausbildungsmodus der Artillerie-Offiziere in England nicht verändert worden; wir haben hier diesem Bericht nur einige ergänzende Bemerkungen hinzuzufügen.

1. Die Militair-Akademie in Woolwich.

Die gesammte wissenschaftliche Ausbildung auf der Akademie ist eine fachwissenschaftliche; denn selbst die allgemein wissenschaft-

lichen Gegenstände, wie Sprachen (Französisch, Deutsch, Hindostanisch), Physik und Chemie, werden ausschließlich zu dem Zweck getrieben, als Hülfswissenschaften den militairischen Zwecken zu dienen; man geht darin z. B. so weit, daß in der Physik die Optik und Akustik ganz weggelassen werden, um Mechanik, Maschinenlehre, Wärme und Elektrizität eingehender behandeln zu können.

Der Hörsaal für die Chemie hat insofern eine besonders hervorzuhebende Einrichtung, als der Platz jedes Kadetten gleichzeitig eingerichtet ist, um die einfachsten Experimente sofort ausführen zu können, so daß also der Vortrag mit der Anleitung zum Experiment Hand in Hand geht.

Die wissenschaftlichen Bedingungen zum Eintritts-Examen, die Bedeutung, welche den verschiedenen Wissenschaften beigelegt wird, die dem Unterricht zu Grunde gelegten Lehrbücher, sowie die Bedingungen des Austritts-Examens sind in den

„General Rules and Regulations of the Royal Military Academy at Woolwich“ etc.

im Detail enthalten, ebenso wie die Funktionen der Lehrer und Erzieher, und die Pflichten der Cadetten; wir haben dieselben durch die Güte des jetzigen 2. Commandanten und Inspector of Studies, des Obersten Field erhalten, der uns persönlich in der Anstalt herumführte und mit der größten Bereitwilligkeit jede Auskunft ertheilte.

2. Die Schießschule zu Shoeburyneß.

Auch diese vorzügliche Anstalt ist in dem Bericht vom Major Roerdansz ausführlich behandelt, und müssen wir namentlich wiederholend hervorheben, daß wir bei unseren vielfachen Besuchen in Shoeburyneß den verschiedensten Uebungen der Schießschule beigewohnt haben; immer fanden wir den regsten Eifer und das größte Interesse an den oft sehr schweren und anstrengenden Arbeiten.

So sahen wir z. B. an einem Tage die Konstruktion zweier schwimmenden Batterien, von denen die eine mit einem 7"gen gezogenen Woolwich-Geschütz, die andere mit einem 13"gen Mörser armirt wurde. Es wurde von den Offizieren jede Arbeit ausgeführt; so

das Zuwasser-Bringen der schweren Boote, das Herantragen der Balken und Bretter und dann die eigentliche Konstruktion der schwimmenden Bettung und das Hinaufschaffen der Geschütze. Die Arbeit geschah zur Zeit der Ebbe; bei der Fluth wurden die Geschütze dann weiter hinaus in's Meer gefahren, verankert, um den folgenden Tag aus denselben eine Schießübung abzuhalten.

Ein älterer Oberstlieutenant aus Indien machte in diesem Jahr den langen Kursus durch, sowie verschiedene ältere Hauptleute.

Der Dienst dauert gewöhnlich bis 5 Uhr Nachmittags, mit einer Stunde Frühstückspause von 1—2 Uhr.

3. Die höhere Artillerie-Klasse zu Woolwich. (Advanced Class.)

Diese Anstalt verfolgt zunächst den Zweck, die Heranbildung von Offizieren zu technischen Instituten, Lehrern und Instruktoren bei den Truppen zu bewirken und es gehen durch dieselbe in jedem Kursus 8 Offiziere, die bisher bald nach ihrem Austritt eine Anstellung erhalten haben.

Die Anforderungen zum Eintritt in die Anstalt sind in dem Befehl des Herzogs von Cambridge (General Regimental Ordre vom 2. November 1863, Seite 17 des Berichtes der 1. advanced Class, und in der vom 19. Februar 1865, Seite 23 des Berichtes der 2. advanced Class) genau detaillirt, sowie in den beiden genannten Schlußberichten nicht nur die Urtheile über die Erfolge der Anstalt, sondern auch die detaillirten Anforderungen an das Schlußexamen enthalten sind.

Die Einrichtungen der Anstalt, Bibliothek, Lehrsäle, Laboratorium, Museum, Lesezimmer, Bureaus für das Direktorium und die Lehrer sind sämmtlich vorzüglich ausgestattet, und enthalten alle nur wünschenswerthen Unterrichtsmittel in Büchern, Plänen, Modellen und Musterstücken auf das Reichhaltigste. Der Unterricht im Arsenal ist für diese Klasse der Zeit nach so vertheilt, daß

6 Monate im Laboratorium,
4 „ in der Kanonenwerkstatt,
3 „ in der Laffetenbauwerkstatt,

4 Monate für das kleine Gewehr,
1 „ Pulverfabrik,

gerechnet wird, so daß noch 6 Monate der theoretischen Instruktion allein gewidmet sind. Uebrigens geht die Letztere auch während der 18 Monate in Mathematik, Mechanik, Physik und Chemie (sowie auch Sprachen) mit der praktischen Instruktion in den Werkstätten so Hand in Hand, daß das Verständniß stets gesichert ist.

Außer dieser Klasse für die Offiziere besteht eine solche für Feuerwerker, welche eine Zeit von 9 Monaten in Anspruch nimmt, und eine Klasse von Unteroffizieren, welche eine Zeit von 6 Monaten beansprucht. Es werden abwechselnd in die erste Klasse immer 8 Feuerwerker der Artillerie und 8 der Militia-Artillerie geschickt, während in der Unteroffizier-Klasse 12 Schüler sind. Von den Feuerwerkern ist jährlich nur 1 Serie, von den Unteroffizieren jährlich 2 Serien anwesend, so daß die Schülerzahl dieser Anstalt in 2 Jahren beträgt:

8 Offiziere,
16 Feuerwerker,
48 Unteroffiziere.

Außerdem sind diesem Institut diejenigen Offiziere und Mannschaften attachirt, welche während des langen und kurzen Kursus in Shoeburyneß ihre theoretische Unterweisung im Arsenal zu erhalten haben. Es sind dies:

a. Für den langen Kursus.

20 Offiziere in 2 Klassen à 10,
40 Unteroffiziere „ 2 „ à 20.

Dieser Kursus dauert 3 Monat. Für die Offiziere:

1 Monat im Laboratorium,
1 „ in der Kanonenwerkstatt,
1/2 „ in der Artilleriewerkstatt,
1/2 „ bei dem ersten Artillerie-Lehrer;

für die Unteroffiziere:

1 Monat im Laboratorium,
1 „ in der Kanonenwerkstatt,
1 „ in der Laffetenbauwerkstatt.

b. Für den kurzen Kursus.

20 Offiziere in 2 Klassen à 10,
220 Unteroffiziere in 11 Klassen à 20,
16 Offiziere der Marine, Militia und Volunteer Artillerie und des Staff-College.

Der Kurses dauert stets 2 Monat und der Eintritt in denselben ist für die Offiziere zweimal im Jahr, für die Unteroffiziere elfmal, so daß im Ganzen:

72 Offiziere und
296 Unteroffiziere

in den verschiedenen Klassen jährlich ihre Instruktion erhalten.

Es geht aus dieser Einrichtung die Nothwendigkeit hervor, besondere Lehrer in den technischen Etablissements zu halten, die vollauf zu thun haben mit dem Unterricht dieser verschiedenen Klassen. So sind jedem Departement des Arsenals ein Captain-Instructor beigegeben, der mit dem Arsenal-Betrieb selbst nichts zu thun hat, sondern nur den Unterricht ertheilt.

Auch diese Instruktoren-Stellungen sind besser honorirt (300 Pfund Sterling Zulage) und deshalb sehr gesucht.

Wir müssen hinzufügen, daß bei allen Gelegenheiten wir sehr gründliche Kenntnisse und große Gewandtheit im Ausdruck bei diesen Offizieren gefunden haben und somit der Zweck dieser ausgiebigen Ausbildungsmethode in vollkommenster Weise wirklich erreicht wird.

Als Ausbildungsmittel für Offiziere und Mannschaften müssen wir ferner:

4. Die Modell- und Mustersäle

anführen.

Es ist diese Einrichtung ganz allgemein verbreitet. Jedes Institut, jedes Departement besitzt einen solchen Mustersaal.

Wir haben allein folgende besucht und eingehend besichtigt:

1) die Rotunda in Woolwich, nach dem umfangreichen Katalog nicht nur Muster- und Modellsaal, sondern auch Artillerie-Museum;

2) das Museum der advanced Class;
3) das Museum der Militair-Akademie;
4) das Museum des Kriegs-Ministeriums;
5) das Museum der United Service Institution;
6) das Museum des Ordnance Select Committee;
7) das Museum der Schießschule zu Shoeburyneß;
8) das Museum des Laboratoriums im Arsenal;
9) das Museum der Geschützwerkstatt im Arsenal;
10) das Museum der Laffetenwerkstatt im Arsenal;
11) das Museum des Departement für kleine Waffen im Arsenal.

Diese 11 verschiedenen Sammlungen unterscheiden sich dem Inhalt nach in einigen Punkten von einander.

Nr. 1 ist bereits als die vollständigste erwähnt. Das Gebäude, in welchem das Museum aufgestellt ist, ist dasselbe, was 1814 zum Empfang der verbündeten Souveraine in St. James-Park errichtet wurde, und bedeckt einen Raum von 10600 Quadratfuß mit einem ursprünglich sich selbst tragenden Dach, während jetzt zu diesem Zwecke in der Mitte eine Säule errichtet ist, zugleich Ehrensäule für hervorragende Artilleristen. 25 Namen sind bis jetzt auf derselben eingetragen, unter denen wir:

Lieutenant General Sir William Congreve, eingetreten 1757,

Lieutenant General Henry Shrapnel, eingetreten 1779,

als die bekanntesten bemerkten.

Nr. 2, 3, 4 und 5 tragen ebenfalls einen ganz allgemeinen Charakter, d. h. sie enthalten alles Artillerie-Material in wirklichen Musterstücken oder Modellen.

Nr. 2, 4 und 5 z. B. alle Geschütze und Laffeten in Modellen, die Munition (Geschosse, Zündungen, Feuerwerks-Körper) in wirklichen Musterstücken.

Nr. 3 enthält auch Geschütze und Laffeten in natürlicher Größe zu gleichzeitigem Zweck der Uebung.

Dabei ist von den Laboratorien-Gegenständen ganz allgemein

nicht nur der fertige Gegenstand und der Durchschnitt desselben vorhanden sondern, gleichzeitig die gesammte Fabrikation dadurch dargestellt, daß vom Material bis zur Vollendung jede Phase der Anfertigung in einem Exemplar vorliegt und in einem besonderen Glaskästchen zusammengestellt ist. An einem solchen Kästchen läßt sich mit wenig Worten die ganze Anfertigung eingehend erläutern, und jedes kleinste Detail übersehen.

Nr. 6 enthält außer diesen Musterstücken eine große Zahl von Erfindungsvorschlägen, auch die als unbrauchbar befundenen, und alle die im Versuche gewesen sind. Es ist diese Einrichtung nicht nur für das Comité von der höchsten Wichtigkeit, weil die Uebersicht dessen, was da war, außerordentlich erleichtert wird, sondern diese Sammlung ist gleichzeitig ein historischer Abriß jeder Einrichtung; z. B. die Entwickelung der jetzigen Geschoßspitze ist durch Aneinanderreihung aller versuchten Formen sofort zu übersehen; so die verschiedenen Zündersysteme, Geschoßmaterialien &c. &c.

Durch kurze Notizen auf kleinen Zetteln an jedem Gegenstande ist Bezug genommen auf den Versuch mit den Aktennummern und das Resultat kurz angegeben. Das Auffinden des zugehörigen Berichtes im Detail ist daher sehr erleichtert.

Nr. 7 enthält in ähnlicher Weise neben den Musterstücken und Modellen eine große Anzahl von Versuchsobjekten. Hier sind z. B. die zahlreichsten Proben von Geschoßmaterialien in den wirkich verfeuerten Geschossen, Bruchstücke der verschiedenen Panzerplatten, Bruchstücke der gesprengten Geschütze mit kurzen Legenden vorhanden, hier erörtern sich viele Fragen mit dem einzigen Hinweis auf das Versuchs-Resultat in bündigster Weise.

Die Museen Nr. 8, 9, 10 und 11 enthalten meist nur die wirklichen Probemusterstücke aller in den Dienst eingeführten Gegenstände, und zwar jedes die dem Betriebe des resp. Arsenal-Departements gerade entsprechenden. Das gesammte, im Dienst befindliche englische Material, vom Hufnagel bis zum schwersten Geschütz ist daher hier in den Museen zusammen in einem Probeexemplar aufgestellt.

Das Studium dieser Museen ist im höchsten Grade lehrreich,

aber allerdings würden Wochen dazu gehören, um darin alles Interessante zu sehen und festhalten zu können.

Wenn die näher angeführten Anstalten und Einrichtungen zu bestimmten Unterrichtszwecken dienen, so geschieht doch andrerseits auch sehr viel in England, um artilleristische Kenntnisse, alle neu eingeführten Muster, sowie Versuchsresultate, so rasch als möglich zu verbreiten, und zwar durch:

5. Die periodischen Veröffentlichungen von artilleristisch Wichtigem durch das Kriegsministerium.

Diese Veröffentlichungen bestehen in Folgendem:

a. Changes of Pattern by the War-Office.

Eine laufende Liste des gesammten Armee-Materials, das in den Dienst eingeführt ist; diese Liste wird von Zeit zu Zeit ausgegeben, und enthält Alles, was in der Zwischenzeit irgend verändert oder neu eingeführt ist, sie umfaßt alle Zweige des Dienstes, und die Beschreibungen und Details völlig erschöpfend.

b. Extracts from the Reports and Proceedings of the Ordnance Select Committee.

Diese Auszüge enthalten alle vom Ordnance Select Committee angestellten Versuche, in kurzer, gedrängter, aber völlig verständlicher Form, und setzen daher jeden Offizier in den Stand, sich genau von dem Geschehenen zu unterrichten.

c. Zeichnungen des Materials, herausgegeben von den Bureaus der verschiedenen Arsenal-Departements (dem Laboratorium, Kanonenwerkstatt und Laffetenwerkstatt.)

d. Photographien von interessanten Versuchsobjecten; (jeder Schuß z. B. gegen Panzerscheiben wird photographirt.)

Die hier eben angeführten Veröffentlichungen sind durchaus und ausschließlich für die Offiziere der Artillerie bestimmt. Den Bureaus, Instituten, Kommissionen ꝛc. werden sie durch das Kriegsministerium offiziell zugesandt; jeder Artillerie-Offizier kann sie für einen billigen Preis an sich bringen, sie sind sonst aber für Niemanden zu haben.

Wie wir uns bei Offizieren vielfach überzeugt haben, machen

dieselben auch einen sehr ausgedehnten Gebrauch davon, und beschaffen sich dieselben sehr regelmäßig.

e. Gelegentliche Veröffentlichung von zusammengestellten ausführlichen Berichten, gewöhnlich zu parlamentarischen Zwecken;

solche Rapporte von Kommissionen werden auf Befehl des Parlaments und nur für dieses gedruckt; diese Berichte, wenngleich auch nicht im Handel, dürften jedoch eher zu erhalten sein. In dieser Weise sind die Original-Rapporte der Armstrong und Whitworth Kommission (nicht die von Whitworth veröffentlichte, falsche Nachahmung, die bei uns im Archiv übersetzt worden ist), die Rapporte des Gibraltar-Schild-Komité's, überhaupt die Versuche gegen Eisenplatten, und eine große Anzahl Berichte des Ordnance Select Committee an das Kriegsministerium veröffentlicht.

f. Mehr privaten Charakter tragen die in unserm Ministerium vorhandenen

„Minutes of Proceedings of the „Royal Artillery Institution,"

die höchst schätzenswerthe und interessante Aufsätze bringen, aber, wie unser Archiv, nur freiwillige Arbeiten von Offizieren enthalten, für die das Ministerium keinerlei Verantwortung übernimmt.

Auch diese Arbeiten sind im Handel nicht zu haben.

An die Darlegung der vielseitigen und reichen Mittel zur Ausbildung der Artillerie-Offiziere überhaupt knüpft sich hier ungezwungen die Organisation derjenigen Behörde an, welche recht eigentlich der Träger des wissenschaftlichen Strebens der Waffe ist.

C. Die Organisation des Ordnance Select Committee,

an dessen Spitze der hervorragendste Artillerist Englands, der General Lefroy steht.

Das Ordnance Select Committee besteht aus 8 Mitgliedern, nur Stabsoffizieren, einigen Hülfsmitgliedern (Associate Members) und dem 2ten Sekretair.

Die Aufgaben der Kommission sind fast genau dieselben, wie die unserer Artillerie-Prüfungs-Kommission, mit dem allerdings sehr wichtigen Unterschiede, daß von ihr keine Neu-Konstruktion, keine Abänderung des Materials, mit einem Wort nicht der leiseste Vorschlag zu einer Erfindung ausgeht; die Thätigkeit beschränkt sich also wesentlich nur auf Prüfung, Beurtheilung und Berichterstattung der Vorschläge und Erfindungen Anderer.

Es wird ausgesprochenermaßen grundsätzlich vermieden, selbst Vorschläge zu machen; es gehen diese vielmehr ausschließlich von den verschiedenen Departements-Chefs des Arsenals dem Committee zu, welches zur Abänderung des Vorschlages denselben zurückgiebt, wenn er sich in den Versuchen nicht bewährt, oder sonst nicht angenommen wird.

Erfindungen von Privaten, natürlich viel, viel zahlreicher in England als bei uns, gehen dem Comité durch das Kriegsministerium direkt zu.

Der General-Sekretair, ein Oberst, fertigt von jeder eingegangenen Sache einen kurzen Auszug an, und läßt denselben drucken.

Diese Auszüge werden vor jeder Sitzung, wöchentlich drei, an die Mitglieder vertheilt, in der Sitzung die Sache vorgetragen und darauf Beschluß gefaßt, was geschehen soll, einfache Mittheilungen zu den Akten genommen, kurze Anfragen direkt beantwortet, die Anstellung von Versuchen beschlossen 2c.

Nach diesen Beschlüssen bearbeitet der General-Sekretair die Angelegenheit weiter, beantwortet direkt oder erstattet Bericht, oder stellt die vom Vorstand der Versuchs-Abtheilung eingegangenen Versuchs-Resultate zusammen; der Präses unterschreibt allein.

Die Beschlüsse werden ebenfalls gedruckt und zu den Akten neben den eingegangenen Aufträgen genommen. Diese Art funktionirt außerordentlich rasch und übersichtlich. Als Beweis führen wir an, daß zwischen 5—6000 Journalnummern jährlich erledigt werden, und zwar durchschnittlich 500 größere zusammenhängende Berichte (Reports), 3000 im Auszuge rasch erledigte Sachen (minutes) und etwa 1500, wie wir sagen würden, brevi-manu Antworten.

Als weiteren Beweis der großen Kürze und Uebersichtlichkeit des Verfahrens ist noch der, daß die gesammte Registratur ein sehr mäßiges, nicht 4 Fuß hohes Aktenspind längs einer Seite der Wand eines kleinen Zimmers ist, daß in dieser Registratur Alles enthalten ist, was in der Kommission vorgegangen — allerdings alles gedruckt.

Eine große Erleichterung des Geschäftsganges besteht ferner darin, daß jedes Mitglied in demselben Gebäude sein Büreau hat, alles höchst wohnlich und anständig eingerichtete Zimmer mit ausreichenden Modellen, Zeichnungen, Büchern ꝛc. zu dem augenblicklichen Gebrauch, Sprachröhren zu den Ordonnanz-Zimmern, der Registratur ꝛc., so daß während der vorgeschriebenen Büreaustunden stets Alles in demselben Gebäude versammelt ist, und die Vorbereitungen zu den Sitzungen so vollständig als möglich sind. Dadurch wird sehr viel Zeit gespart. Circulationen der Arbeiten Anderer, Vorbesprechungen mit einander, direkte Anordnungen ꝛc. sind sehr erleichtert; die Akten sind stets zusammen, Zeichnungen, Modelle ꝛc. stets zur Disposition jedes Mitgliedes, so daß dieser Modus allein die Arbeitsleistung der Kommission sehr bedeutend erhöht.

Außer diesen etatsmäßig zum Ordnance Select Committee gehörigen 8 Mitgliedern werden für besondere Gelegenheiten Spezial-Kommissionen ernannt, die dann getrennt arbeiten, und nur dem Ordnance Select Committee berichten; so z. B. existirt eine „Pulver-Kommission", eine „Schießbaumwoll-Kommission" ꝛc.; auch für die Versuche gegen Panzerscharten war eine besondere Kommission, in der auch Ingenieur- und Marine-Offiziere waren; der Präses des Ordnance Select Committee ist gleichzeitig Präses aller dieser Spezial-Kommissionen.

Die Ausführung der Versuche geschieht in Shoeburyneß (unter Leitung des Oberst Wilmot), nachdem das eigentliche Programm das Comité aufgestellt hat. Vorschläge zur Abänderung sind dem Comité vorzulegen.

Anwesend beim Schießen sind für gewöhnlich nur einzelne Mitglieder; nur in besonderen Fällen von Wichtigkeit erscheint das ganze Comité. Dauerversuche, Schußtafelversuche und sonst kleinere Versuche werden auch allein der Versuchs-Abtheilung überlassen und

gewöhnlich von dem permanenten Kommando der Schießschule ausgeführt, nicht von der Schießschule selbst.

Die Wahl ist dem Oberst Wilmot ganz überlassen, sowie alle Anordnungen auf dem Schießplatz von ihm ganz allein ausgehen.

Die Büreaustunden des Comités sind von 11 bis 5 Uhr mit einer Unterbrechung von 1 Stunde; das Lokal befindet sich im Arsenal, so daß der Verkehr mit den Departements-Chefs sehr erleichtert ist, die nicht Mitglieder sind.

Druckerei, Modellzimmer, Zeichnensäle, Bibliothek sind im Hause selbst.*)

*) In der allerletzten Zeit, Dezember, ist das Ordnance Select Committee als solches aufgelöst; der Präses Director der Artillerie-Angelegenheiten im Kriegsministerium geworden; die einzelnen Mitglieder bearbeiten in ganz kleinen Kommissionen die einzelnen Fragen z. B. Feld-Artillerie, Panzer, Pulver 2c. und stehen direkt unter dem Ministerium. Die Detail-Bestimmungen der neuen Organisation sind noch nicht bekannt geworden.

IV. Abschnitt.

Die Königlichen Etablissements.

Das Arsenal in Woolwich und die Pulverfabrik Waltham-Abbey.

I. Das Arsenal in Woolwich.

a. Die Kanonenwerkstatt in Woolwich.

1. Darstellung der Geschütze.

Seit dem bei uns bekannten Bericht des Major Roerdansz hat sich die Konstruktion der Geschützröhre und in Folge dessen der Betrieb der Kanonenwerkstatt in Woolwich wesentlich verändert.

Das Prinzip des Aufbauens der Geschütze, wie es Armstrong eingeführt hatte, ist zwar beibehalten, das verarbeitete Material, sowie die Art der Ausführung ist seit jener Zeit aber ganz anders geworden.

Die frühere Methode bestand in dem Aufschrinken mehrerer Lagen von Ringen über den innern aus schmiedeeisernen Coils gebildeten Cylinder. Jeder einzelne Ring mußte daher abgedreht und gebohrt werden, um die nothwendigen Abmessungen zu der vorhergehenden und noch folgenden Lage zu erhalten. In Bezug auf die Zahl und Stärke der einzelnen Lagen änderten sich im Laufe der Zeit die Ansichten.

α. Die Grundsätze von Fraser und Vorversuche.

Nachdem man früher eine sehr große Zahl dünner Ringe als die theoretisch beste Methode angenommen hatte (der 36″ge Mörser

in Woolwich, 18″ Metallstärke ist aus Ringen aufgebaut, die jeder nur 1¼″ bis 2″ stark sind), ist man nach und nach wegen schwieriger und theurerer Fabrikation zu weniger und stärkeren Ringlagen übergegangen. Die jetzt in Woolwich angewendete und von Fraser eingeführte Konstruktion, welche die „billige" genannt wird, geht in dieser Beziehung am weitesten, nimmt aber außerdem noch folgende wesentliche und prinzipielle Verschiedenheiten in Anspruch, nämlich:

1) den Stahl zu der innern Röhre zu verwenden;
2) die Zahl der einzelnen Theile, aus denen das Geschütz zusammengesetzt wird, so klein, und jeden Theil so einfach als möglich zu machen;
3) die Konstruktion aller Kaliber auf einen und denselben Typus zurückzuführen.

Die Controverse, ob Stahl, ob Schmiedeeisen zu der innern Röhre verwendet werden soll, scheint lange und ohne eigentliche Entscheidung geführt zu sein.

Noch im December 1866 sagt das Ordnance Select Committee in einem Bericht, es lägen so wenig bestimmte Gründe und Erfahrungen vor, zu entscheiden, ob getemperter Stahl oder „Marschalls" Eisen zu den innern Röhren vorzuziehen sei, daß sie für das Arbeitsjahr 1867—68 der Kanonenwerkstatt vorschlagen, von jedem Material die Hälfte anzufertigen, und zwar sowohl bei den Armstrong- als den Fraser-Geschützen.

Es lagen zu jener Zeit noch keine anderen Erfahrungen vor, als die Röhre Nr. 286 und 287, von denen das erste mit Stahlcylinder nach 396 Schuß, das zweite mit schmiedeeiserner Röhre (nach der Reparatur) nach 368 Schuß sprang und deshalb war damals noch eine definitive Entscheidung unmöglich.

Lange Praxis hatte die Unmöglichkeit nachgewiesen, diese, aus Spiralen gebildeten und stumpf zusammengeschweißten Cylinder frei von Blasen oder von ungeschweißten, theilweise unzusammenhängenden Stellen zu fabriziren, und selbst das einzige Mittel: die Verwendung eines andern Eisens führte nicht ganz zum Ziele und hatte

den Nachtheil, daß dasselbe wieder in Bezug auf Dehnbarkeit und relative Festigkeit sehr unvortheilhaft war.

Diese unganzen Stellen im Innen-Cylinder schwächen aber das Rohr in der Längsrichtung und sind die wahrscheinliche Ursache zu dem vielfach vorgekommenen Ausblasen des Bodenstücks; außerdem hält man sie für gefährlich beim Vorderlader, weil Kartuschbeutelzeug sich darin verhalten und zu Unglücksfällen Veranlassung geben könnte.

Es hat deshalb früher vielfach wegen dieser Mängel der innere Cylinder erneuert werden müssen.

Aus diesen Gründen begann man endlich die Versuche mit Stahl als Material für die innern Röhren, und nachdem die Frage lange im Versuchsstadium geschwebt hatte, scheint sie nunmehr, und zwar erst in diesem Jahre, zu Gunsten des Stahls definitiv entschieden zu sein.

β. Prüfung des Stahls zu den inneren Röhren vor der Bearbeitung.

Die Behandlung dieses Materials und die Prüfung desselben vor seiner Bearbeitung ist eine sehr ausgebildete und wir glauben großen Werth auf dieselbe legen zu müssen.

Aus dem gelieferten Stahlblock werden zunächst Probe-Cylinder herausgeschnitten und dieselben auf einer hydraulischen Maschine auf absolute, relative und rückwirkende Festigkeit, und auf Torsion untersucht, sie werden also

zerrissen, zerbrochen, zerdrückt und bis zum Bruch gedreht.

Der Widerstand bei allen diesen Operationen, sowie die Ausdehnungen, die Durchbiegungen ꝛc. werden genau gemessen, und durch lange Erfahrungen sind die Bedingungen festgestellt, welchen der zur Verarbeitung gelangende Stahl zu genügen hat. Alle Probestücke erhalten die Blocknummer, aus welcher sie genommen sind, eingestempelt, und die enorme Zahl der in langen Schränken aufbewahrten Exemplare beweist, wie lange und wie consequent man dieses

Verfahren bereits anwendet. Die betreffende Maschine ist unausgesetzt in Thätigkeit.

Ein Druck von 28—30 Tons per Quadratzoll (englisch) vor dem Zerbrechen wird z. B. als eine Bedingung für die Annahme des Cylinders gestellt.

γ. Härten des Stahls.

Die so zur Verarbeitung angenommenen Stahl-Cylinder werden demnächst in Oel „getempert" oder „gehärtet." Das Verfahren stammt von dem frühern Ingenieur der Kanonenwerkstatt, Mr. Anderson. Das Härten im Wasser macht den Stahl zu spröde, und um so spröder, je plötzlicher es geschieht und je größer die Temperatur-Differenzen sind. Die große Geschwindigkeit, mit der Wasser in Dampf verwandelt wird, verbraucht ein großes Wärmequantum, Oel dagegen kocht erst nach dem Schmelzpunkt von Blei und verdampft selbst dann nicht leicht; es ist ferner ein viel schlechterer Wärmeleiter wie Wasser und zäh, daß bei dem Eintauchen des heißen Stahls in dasselbe auch nur ein kleiner Theil der Wärme durch die entstehenden Ströme entzogen wird.

Der Stahl wird daher in Oel zwar gehärtet, aber in milderer und viel regelmäßigerer Weise, und das Resultat davon ist, daß der Punkt des Zerbrechens jetzt bei einer Belastung von 48—51 Tonnen per Quadratzoll liegt, daß der Widerstand gegen Eindringung und Abscheeren bedeutend größer geworden, dagegen die Dehnbarkeit nur unbedeutend verringert ist.

Die beiden folgenden Tabellen geben ein Beispiel des Erfolges, den die Methode des Temperns in Oel auf Stahl hat.

Tabelle 1.

Versuchsergebnisse mit Proben aus Stahl, wie er vom Lieferanten geliefert war.

Durchmesser des Probestückes 5″; Länge zwischen den Unterstützungs-Punkten 4″.

Behandlung des Probestücks.	Laufende Nr. der Probe.	Angewendetes Gewicht pro Quadratzoll.	Verlängerung der Probe		Elastizität der Probe.	Bemerkungen.
			sichtbar.	dauernd.		
Aus dem Stahlblock geschnitten, abgedreht und probirt.	3956	9,77	0,001	—	0,001	
		10,46	0,002	—	0,002	
		10,68	0,013	0,0095	0,0035	
		10,68	0,015	0,011	0,004	
		10,68	0,018	0,014	0,004	
		10,8	0,019	0,015	0,004	
		11,37	0,02	0,016	0,004	
		11,59	0,021	0,017	0,004	
		11,93	0,023	0,019	0,004	
		12,28	—	0,0225	—	
		27,97	—	0,672	—	Bruchpunkt.
do.	3957	6,59	0,003	—	0,003	
		8,64	0,004	—	0,004	
		9,21	0,005	0,001	0,004	
		9,66	0,0075	0,004	0,0035	
		10,23	0,009	0,0055	0,0035	
		10,91	0,016	0,0125	0,0035	
		11,25	0,022	0,017	0,005	
		11,71	0,023	0,019	0,004	
		12,05	—	0,0225	—	
		28,65	—	0,682	—	Bruchpunkt.
do.	3958	9,09	0,003	—	0,003	
		11,93	0,004	0,005	0,0035	
		13,3	0,0125	0,008	0,0045	
		13,64	0,013	0,009	0,004	
		13,87	0,023	0,019	0,004	
		13,98	—	0,0325	—	
		29,9	—	0,073	—	Bruchpunkt.

Tabelle 2.

Versuchsergebnisse mit Stahlproben, nachdem sie in Oel getempert sind, Abmessungen wie vorher. Derselbe Block.

Behandlung des Probestücks.	Laufende Nr. der Probe.	Gewicht pro Quadratzoll.	Verlängerung der Probe		Elastizität der Probe.	Bemerkungen.
			sichtbar.	dauernd.		
Aus dem Block geschnitten, abgedreht und in Oel getempert.	3960	10,0	0,003	—	0,003	
		17,05	0,004	—	0,004	
		21,83	0,005	—	0,005	
		24,33	0,006	—	0,006	
		26,26	0,007	—	0,007	
		28,2	0,008	—	0,008	
		28,99	0,009	—	0,009	
		30,01	0,0115	0,0016	0,01	
		30,13	0,012	0,002	0,01	
		30,92	0,014	0,0045	0,0095	
		31,38	0,016	0,0055	0,0105	
		31,38	0,017	0,0065	0,0105	
		31,95	0,018	0,0075	0,0105	
		31,95	0,0195	0,008	0,0115	
		32,29	0,02	0,009	0,011	
		32,86	0,023	0,011	0,012	
		33,65	—	0,016	—	
		34,34	—	0,0195	—	
		48,89	—	0,353	—	Bruchpunkt.
do.	3961	14,55	0,004	—	0,004	
		22,28	0,006	—	0,006	
		26,38	0,007	—	0,007	
		29,79	0,008	0,0005	0,0075	
		31,42	0,0095	0,001	0,0085	
		32,29	0,0125	0,003	0,0095	
		32,97	0,014	0,0045	0,0095	
		32,97	0,015	0,0055	0,0095	
		33,65	0,0175	0,0075	0,01	
		34,22	0,022	0,011	0,011	
		34,45	0,023	0,0125	0,0105	
		35,02	—	0,0155	—	
		35,81	—	0,022	—	
		51,85	—	0,353	—	Bruchpunkt.

Wenn, wie aus den Tabellen erhellt, der Vortheil dieses Verfahrens sehr bedeutend ist, so ist dessenungeachtet die Anwendung eine schwierige. Je nach der Qualität des Stahls ist nämlich der

Hitzegrad, welcher dem Stahl gegeben werden muß, um die beste Härtung zu erzielen, ein verschiedener, und es läßt sich derselbe á priori nicht feststellen; man verfährt daher empirisch; man nimmt verschiedene Probestücke aus demselben Cylinder und härtet dieselben unter verschiedenen Hitzegraden; die Prüfung auf der Probirmaschine vor und nach dem Härten ergiebt dann den, für den vorliegenden Stahl günstigsten Hitzegrad, und es wird alsdann der zur Verarbeitung bestimmte Stahlblock analog der Probe behandelt.

Mit Hülfe großer Krahne geschieht das Eintauchen desselben in das heiße Oel in vertikaler Richtung, ohne irgend welche Schwierigkeit. Nach völliger Abkühlung des Blocks erfolgt nunmehr das Bohren.

δ. Bearbeitung des Blocks.

Die innern Ecken des stehenbleibenden Seelenbodens werden stark abgerundet, und durch eine nach hinten gehende leichte Verjüngung des Durchmessers (eine Art konische Kammer) glaubt man die größte Haltbarkeit erreicht zu haben.

Es muß dabei noch erwähnt werden, daß dieses Ausbohren mit einem einzigen Schnitt auf der sehr schönen Bohrmaschine geschieht; der Kopf des Bohrers ist Schmiedeeisen und trägt das stählerne Messer von einer besonders vorzüglichen Qualität. Die Schnelligkeit des Bohrers beträgt 1 Fuß in 5 Stunden, oder 1″ in 25 Minuten.

Die Kosten des Bohrers eines innern Cylinders für 8″ges Geschütz incl. des Transportes auf das Lager der Maschine und von demselben beträgt 10 Thlr.

ε. Ringlagen.

Früher wurden viele Ringlagen übereinandergelegt. Die Folge war, daß jeder einzelne Ring, bevor er aufgezogen werden konnte, auf das genaueste gebohrt und äußerlich abgedreht werden mußte, um der nächsten Lage wiederholt ein ganz genaues Anschließen zu ermöglichen. Die Messungen wurden bis auf $^1/_{1000}$ eines Zolles genau ausgeführt. Erwägt man nun, daß bei der Art des Warmen-

aufziehens der äußern Ringe jedesmal der Betrag des Zusammenziehens beim Abkühlen in Rechnung gestellt, und die Durchmesser um so viel differiren müssen; daß sich dies bei jedem einzelnen Ringe wiederholt, und in jeder einzelnen Lage, dem Durchmesser entsprechend, verschieden ist, so wird man eine außerordentlich große Komplizirtheit anerkennen müssen. Jeder Fehler muß nothwendigerweise auf die Haltbarkeit des Geschützes einen sehr wesentlichen Einfluß üben, denn entweder ist die innere Bohrung zu groß und eine lose Verbindung der beiden Ringlagen alsdann die Folge, oder zu klein, und ein gewaltsames Ausdehnen bei der Abkühlung unvermeidlich, wodurch die Haltbarkeit geschwächt wird.

Je mehr Ringe daher übereinander liegen, um so öfterer ist die Möglichkeit vorhanden, daß diese Fehler vorkommen. Es ist ferner durch den Versuch erwiesen, daß bei einer großen Zahl dünnern Coils ein starker Schlag genügt, um die verschiedenen Lagen mehr oder weniger zu lockern, und den getroffenen Theil ernstlich zu beschädigen. Feindliche Schüsse sind in Folge dessen äußerst gefährlich und setzen leicht das Armstrongsche Geschütz außer Gefecht; und endlich ist hervorzuheben, daß bei dem System der dünnen Ringe übereinander jede schlecht geschweißte Stelle ja Blasen oder Gallen sehr leicht ganz durchgehen, und daher den ganzen Ring unhaltbar machen, während dieselben Fehler bei dickeren Ringen verhältnißmäßig unschädlicher sind.

Ferner im Falle eines Springens von Geschützen ist die Armstrongsche Konstruktion viel gefährlicher, weil sie, aus vielen einzelnen Stücken bestehend, auch in viele Theile zerspringt.

Aus diesen Gründen allen hat man die frühere Konstruktion aufgegeben, und hat in Woolwich die Fabrikation durch Mr. Fraser von Grund aus geändert.

Aber auch dieser Entschluß ist ein verhältnißmäßig sehr neuer, denn in einem Bericht vom Dezember 1866 schlägt das Ordnance Select Committee für das Anfertigungsjahr 67—68 vor, die Hälfte aller Geschütze nach Fraser und die Hälfte nach dem alten Prinzip anzufertigen, nachdem bis dahin nur $1/4$ aller Ge-

schütze nach Fraser's Prinzip gemacht wurden; nach mündlichen Berichten wird jetzt nur nach dem letzteren konstruirt.

Sir W. Armstrong arbeitet seine Geschütze noch in früherer Weise, und wir haben an anderer Stelle dieses Berichtes nachgewiesen, daß er mit den vorzüglichsten Instrumenten und Maschinen und mit der größten Sorgfalt arbeitet, und die angedeuteten Uebelstände des Systems dadurch zu beseitigen sucht; seine Geschütze werden deshalb aber auch viel theuer. (100 : 40.)

In Woolwich besteht jetzt jedes größere Geschütz nur noch aus 4 Stücken:

a) dem innern Stahlcylinder, über den oben ad α—δ bereits alles Nöthige gesagt ist,
b) der sogenannten B Röhre,
c) dem Bodenstück,
d) der eingeschraubten Traube.

Die Darstellung der B Röhre geschieht noch ganz in der vom Major Roerdansz beschriebenen Weise, nur wird hier bei allen Theilen, die aus Coils hergestellt werden, jetzt Staffordshire-Eisen angewendet. Früher wurde Yorkshire-Eisen verarbeitet, dessen relative Festigkeit viel größer war, das dem Stahlcharakter sich sehr näherte, aber deshalb auch sehr schwer schweißte. Das jetzige Eisen, aus denen die Coils gemacht werden, hat nur eine relative Festigkeit von 24—25 Tons per Quadratzoll, was aber aufgewogen wird durch ein leichteres und sicheres Schweißen, durch einen verhältnißmäßig größeren Querschnitt und durch die Sicherheit, mit welcher der schwerere äußere Coil sich fest auf dem innern Cylinder zusammenzieht. Das Zusammenziehen bei der Erkältung ist so stark, daß es einer festen Stütze inwendig bedarf, und deshalb macht Fraser den innern Stahlcylinder viel stärker, als früher, um diesem Druck von außen widerstehen zu können. Durch die Wahl des Materials ist gleichzeitig eine viel größere Billigkeit erzielt worden.

Die Länge des Cylinders wird auch, abweichend von dem frühern Modus, jetzt ausschließlich durch längere Stäbe hervorgebracht, so daß die B-Röhre aus einer einzigen Spirale besteht, und nicht

mehr, wie früher, verschiedene Coils stumpf aneinander gestoßen und im Ofen zusammen geschweißt werden.

Der wesentlichste Unterschied besteht in der Darstellung des Bodenstücks.

Man fertigt zunächst aus langen Stäben durch spiralförmiges Aufwickeln Röhren aus einem Stück und zwar ganz in der, in dem erwähnten Bericht ausführlich beschriebenen Weise; die Stäbe dazu sind für die schwersten Kaliber bis 300′ lang, von trapezförmigen Querschnitten mit verschiedenen Abmessungen, je nachdem der Durchmesser der Röhre verschieden ist, zu deren Bildung sie verwendet werden. (Fig. 5 a, b, c, Blatt XII.)

Ueber diese erste Röhre wird in derselben Weise eine zweite spiralförmig aufgewunden und zwar so, daß wenn die innere schraubenrechts gewunden ist, die äußere Schraubenlinks-Windung erhält. Beide so übereinander gelegte Coils erhalten nun einige Schläge unter einem schweren Hammer, um zu einem einzigen Cylinder zusammen geschweißt zu werden. Zu diesem Zweck werden sie in einem Ofen, dessen Konstruktion die Figur giebt, (Luft-Ofen, Fig. 1 Blatt XII) aufrecht gestellt, bis sie eine gleichmäßige Schweißhitze erhalten haben, und werden alsdann mit Zangen (Fig. 2 Blatt XII) von großem Gewicht unter den Hammer gehoben. Die Operation geschah durch etwa 15 Mann, und es wurden 12—15 Schläge durch den Hammer gegeben, der ein Gewicht von 10 Tons hat, mit einer Hubhöhe über dem aufrecht stehenden Bodenstück von 4—5′. Wie viel Schichten von Coils in der angedeuteten Weise übereinander gelegt werden müssen, richtet sich nach dem Kaliber und ist verschieden.

Ganz getrennt davon wird das Schildzapfenstück gearbeitet. Es werden aus allem möglichen Abfalleisen zunächst Packete von 1 Ctr. formirt, dieselben unter starker Hitze geschweißt, zusammen gehämmert, und diese wieder zu größeren Packeten vereinigt, bis ein massiver Block entsteht, von Abmessungen, welche das Ausschmieden der Schildzapfen gestatten. Wenn dies geschehen ist, wird ein Loch in der Mitte ausgestoßen. Das so formirte massive Schildzapfen-

stück über die Coils gezogen und mit demselben unter dem Hammer zu einem Stück zusammen geschweißt.

Das eigentliche Bodenstück ist jetzt fertig; es kommt nunmehr auf die Dreh- und Bohrbänke, und wird gebohrt und auswendig abgedreht. Es wird dabei so verfahren, daß die inneren Durchmesser des Bodenstücks, nachdem es fertig gebohrt ist, von 6″ zu 6″ genau (bis zu $1/1000$″ Genauigkeit) aufgenommen werden, und nunmehr die äußeren Durchmesser der Innen-Röhre an denselben Punkten genau die entsprechenden Maaße erhalten, was bei den äußeren Durchmessern leichter erreichbar ist, als es bei den inneren sein würde. Differenzen zwischen den einzelnen Durchmessern an verschiedenen Stellen werden dadurch unschädlich zu machen gesucht, weil nunmehr überall der genaue Anschluß erreicht ist. Uebrigens ist das Verfahren in dieser Weise sehr nöthig, denn wir fanden stellenweise Verschiedenheiten in den inneren Durchmessern der Bohrung von 0,03″ was so bedeutend ist, daß ohne jenes Verfahren die Haltbarkeit ernstlich bedroht sein müßte.

Nunmehr erfolgt die eigentliche Zusammensetzung des ganzen Rohres.

Der B-Cylinder ist über die innere A-Röhre gebracht und warm aufgezogen; demnächst werden beide vereinigt senkrecht auf den Kopf gestellt, das Bodenstück durch Heizung von innen in die Rothglühhitze gebracht und dasselbe demnächst mittelst Dampfkraft gehoben, und von oben über das Kernstück herabgelassen. Diese Operation geht im Verhältniß zur Ueberwältigung der colossalen Massen leicht und einfach vor sich, und wurde die Schwierigkeit des richtigen Zusammenpassens beider Theile durch Drehen des Bodenstücks im Ganzen rasch überwunden. Stimmen die bei der Aufnahme vorbereiteten Marken übereinander, dann läßt man das Bodenstück durch sein eigenes Gewicht auf das Kernstück aufsinken, und es beginnt nunmehr die künstliche Abkühlung.

Zu diesem Ende liegt rings um das Geschütz ein vielfach durchbohrter Kupferring, der allmählig gehoben werden kann; man beginnt durch die Bohrungen Wasser gegen das Bodenstück zu spritzen auf den am meisten nach der Mündung zu liegenden Theil desselben

(in der jetzigen Stellung unten), und fährt damit so lange fort, bis völlige Abkühlung erfolgt ist; dann wird durch allmählige Hebung dieses Kupferringes das Verfahren nach oben zu fortgesetzt. Das Aufschrinken ist damit beendet.

Es erfolgte nunmehr die fernere Bearbeitung des jetzt fertigen Geschützkörpers, also Ziehen und Abdrehen ꝛc.

ζ. Die Bodenschraube.

Das Verschließen des Außen-Coils am Bodenstück erfolgte durch das Einschrauben der Traube, deren Anfertigung, sowie deren Einsetzen zu keinerlei Bemerkungen Veranlassung giebt.

η. Verschiedenheiten in den Kalibern.

Die Verschiedenheiten zwischen den Kalibern bestehen hauptsächlich darin, daß die leichten Geschütze aus 2, die schweren aus 4 Stücken zusammen gesetzt werden, und die verschiedenen Kaliber sich daher nur in den Abmessungen unterscheiden. Die Skizzen geben die Verschiedenheiten an (Blatt Nr. XIII und XIV).

ϑ. Schluß.

Wir müssen zum Schluß über die Darstellungsweise der Geschütze in Woolwich noch bemerken, daß trotz der vielfach angeführten Vorzüge der Methode, die Ausführung durchaus nur bestätigte, was Oberst Campbell mehrfach ausgesprochen: „daß ein vollkommenes Schweißen ganz unmöglich sei;" wir sahen sehr vielfach solch schlecht geschweißte Stellen, bemerkten Oeffnungen von mehreren Zollen Länge und sehr beträchtlicher Breite und Tiefe, und es scheint, als ob diese Fehler naturgemäß in der neuen Methode viel bedeutender vorkommen müßten, als in der alten, denn die Schweißstücke sind so sehr viel größer, daß die gleichmäßige und grade beste Hitze sehr schwierig zu geben sein wird.

Daß man solchen Fehlern in den Außencylindern keinen großen Werth beilegt, ist bereits erwähnt, wir glauben jedoch, daß bei der sehr dünnen Wandstärke der Innen-Cylinder diesen Fehler nicht ohne Einfluß auf die Haltbarkeit bleiben können.

Wir glauben hier nochmals auf die Behandlung des Stahls und die Prüfung desselben, ehe er zur Verarbeitung gelangen darf, hinweisen zu müssen, sowie darauf, daß die Einführung dieser neuen Konstruktion, die nur mit einem großen Aufwand an neuen Maschinen, Oefen ꝛc. möglich war, schwerlich aus bloßen Billigkeitsrücksichten erfolgt ist, wie es so gern von Armstrong dargestellt wird. Gewichtige Vortheile in Bezug auf Dauer und Haltbarkeit hat man wahrscheinlich' dadurch zu erreichen gehofft, und es ist deshalb das englische Woolwich-Geschütz der neusten Konstruktion sehr verschieden von dem früheren Armstrong-Geschütz, das jetzt bei uns in einem Exemplar im Versuch ist und von dem verschiedene Kaliber auf Blatt XIV skizzirt sind.

2. Revision der Geschütze.

Die Revision erstreckt sich zunächst auf das zu verarbeitende Material.

Ein ganz besonderes Gewicht wird auf die Revision und Prüfung des Stahls gelegt, deren bereits oben gedacht ist.

Demnächst wird während der Fabrikation jeder einzelne Theil untersucht und aufgenommen. Der dazu verwendete Kalibermaßstab mißt mittels Mikrometer-Einrichtung $^1/_{1000}$ eines Zolles genau.

Diese Aufnahme erstreckt sich nur auf diejenigen Abmessungen, welche bei der Zusammensetzung der einzelnen Theile des Geschützes von Wichtigkeit werden, namentlich also die äußeren Durchmesser der A-Röhre, die inneren der B-Röhre und des Bodenstücks, sowie die Gewinde der Bodenschraube.

Alles Uebrige wird erst aufgenommen, wenn das Geschütz fertig ist.

Die Aufnahme des fertigen Stücks erfolgt in allen den Richtungen, wie bei uns, mit nicht wesentlich verschiedenen Instrumenten.

Die Benutzung von Gutta-Percha-Abdrücken ist sehr ausgedehnt. Die Abdrücke werden fast so lang als die Seele gemacht, um die Beschaffenheit derselben genau zu prüfen; bei Versuchs-Geschützen werden nach einer bestimmten Anzahl von Schüssen stets neue Abdrücke genommen, von jedem Geschütz gesammelt und gesondert auf-

bewahrt. Außerdem werden sie auch noch photographirt, da Gutta-Percha sich nur wenige Jahre hindurch unverändert hält und zuletzt sehr brüchig wird.

Das Verfahren ist sehr einfach und dem unsrigen sehr ähnlich.

Nach der Revision wird jedes Geschütz angeschossen und demnächst wieder untersucht.

3. Das Anschießen der Geschütze.

Der Platz zum Anschießen der Geschütze ist folgendermaßen eingerichtet.

Die Röhre werden in Schlittenlaffeten gelegt, welche auf hinten ansteigenden Bettungen gestellt sind; der Neigungswinkel ist sehr steil; die Laffeten laufen in Pfalzen der Bettungen, so daß der Rücklauf sehr gehemmt, das Vorbringen sehr erleichtert ist.

In der Batterie sind stehende und bewegliche Krahne so disponirt, daß das Aus- und Einlegen leicht von Statten geht.

Der Wall, nach welchem geschossen wird, ist nach der Batterie zu mit Holz bekleidet, und im Innern in verschiedene Abtheilungen aus starken Balken so konstruirt, daß man zu jeder einzelnen Abtheilung inwendig Zugang hat. Die Geschosse werden stets in eine gußeiserne Röhre geschossen, die nach der Mitte der Abtheilung führt und vor der Holzbekleidung nur wenig vorsteht; es wird dadurch verhindert, daß die Geschosse im Boden aufsteigen und die Böschung nachfällt. Die eiserne Röhre ist so gut wie die innern Abtheilungen, mit Sand gefüllt.

Der Sicherheitsstand für die Mannschaften befindet sich unter dem Anschießwall, in Mauer ausgeführt, also sehr nahe bei den Geschützen.

Das Abfeuern geschieht stets mittelst Elektrizität. Zu diesem Zweck münden bei jedem Geschütz zwei Drähte; es wird die Torpedo-Schlagröhre, die im Handel bezogen werden kann und bei uns bekannt ist, nur mit diesen Drähten in Verbindung gebracht und in's Geschütz gesetzt.

Das Abfeuern geschieht dann im Sicherheitsstande mittelst eines höchst einfachen Apparates von dem die Aufsicht habenden Offizier.

Der Apparat gestattet 8 Geschütze nach einander, resp. auf einmal, abzufeuern, ohne den Sicherheitsstand zu verlassen.

Unmittelbar neben dem Sicherheitsstand für die Mannschaft ist ebenfalls eine Sprenggrube für Geschütze, in dem Falle, daß Gewaltproben vorgenommen werden. Die Einrichtung ist dieselbe, nur ist über dem Geschütz ebenfalls ein Sicherheitsstand in Erde und Holz ausgeführt, so daß keine Stücke herumfliegen können.

Alle Einrichtungen für Geschwindigkeits-Messungen sind hier ebenfalls in aller Vollkommenheit vorhanden; besondere Lokalitäten für die Messungen, ein besonderer Raum für die verschiedenen Instrumente, die im Versuch sind, Schirme 2c. Auch transportable Operations-Zimmer (Karren) mit Einrichtungen für die Instrumente, Schreibpulten 2c. haben wir hier gefunden; sie werden benutzt, wenn die Messungen an verschiedenen Plätzen ausgeführt werden sollen, und erleichtern sehr bedeutend die Arbeit.

Das Anschießen geschieht außerdem stets mit besonderen Geschossen, die um die allzu große Eindringung in die Erde zu verhindern, keine Spitze haben; es sind Cylinder von dem Gewichte des Geschosses mit Ailetten versehen.

Dicht neben diesen Etablissements stehen die Pendelhäuser, die aber so gut wie bei uns nicht mehr im Gebrauch sind.

b. Artillerie-Werkstatt.
(Carriage Department.)

In diesem Departement des Arsenals ist seit dem letzten Bericht wenig verändert worden, namentlich sind die sämmtlichen im Gebrauch befindlichen Maschinen bei uns fast vollständig bekannt, so daß hier nur auf das neuerdings Eingeführte Bezug zu nehmen ist.

1. Fabrikation der schmiedeeisernen schweren Laffeten.

Die Fabrikation der schweren schmiedeeisernen Laffeten hat in letzter Zeit eine sehr große Ausdehnung angenommen; es werden jährlich über 200 angefertigt.

Das allgemein zur Einführung gelangte System ist durch die aus England angekommene Laffete bei uns genugsam bekannt geworden, so daß hier statt einer Beschreibung nur einige Notizen über deren Anfertigungsweise folgen, auf Blatt XV, XVI, XVII, XVIII sind allgemeine Ansichten gegeben.

Jede Wand besteht aus einem zusammenhängenden Gestell, das mit doppelten Eisenplatten ausgefüllt ist.

Das zur Verarbeitung gelangende Material ist Scrapp-Eisen, d. h. alle alten unbrauchbaren Abfälle von Nägeln, Bolzen, Spähnen 2c. werden durch Zusammenschmeißen in ein sehniges, starkes Schmiedeeisen umgearbeitet, und dann daraus das Gestell in folgender Weise hergestellt.

Aus drei zu Barren zusammengeschweißten Packeten solchen Scrapp-Eisens, á 1 Ctr. Gewicht, wird der Schildzapfentheil auf dem Amboß-Gesenke unter dem Hammer in die richtige Form geschmiedet.

Die übrigen 3 Theile (B, C, D Blatt XVI) werden nach einander, nachdem sie einzeln in derselben Weise die richtige Form erhalten haben, zusammengeschweißt.

Man nimmt besonders darauf Bedacht, durch die scharfen Biegungen die Haltbarkeit des Gestells nicht zu sehr zu schwächen, und schweißt deshalb, nachdem die Biegung gegeben ist, ein besonderes Stück in die Außenseite der gebogenen Schiene; es wird dazu die größtmöglichste Schweißhitze beiden Theilen gegeben, und die Verarbeitung unter dem Hammer erschien so vollständig, daß nicht die geringste Spuren der Schweißstelle mehr sichtbar waren.

Die von außen durch Anschweißen verstärkten Stellen sind in der Figur schraffirt.

An solchen Punkten, wo die Biegung weniger scharf ist, wie bei G, wird die Stelle vor der Bearbeitung noch besonders gedichtet und dann erst gebogen.

Zum Aufnieten der Platten auf dieses Gestell sind zahlreiche Niete erforderlich, die alle mit der Maschine gemacht werden.

Dieselbe schneidet von der durch einen Arbeiter ihr zugeführten warmen Eisenstange die nöthigen Längen zunächst ab, die von einem

andern Mann in die äußere Peripherie eines Radkranzes in dort befindliche Lager gesteckt werden. Bei der Rotation dieses Rades passirt es einen mit einem Gesenke für den Nietkopf versehenen schweren Amboß, der durch ein excentrisches Rad in Bewegung gesetzt, so oft gegen das erste Rad gepreßt wird, als dasselbe in seiner Peripherie Niete enthält.

Durch diesen Druck ist der runde Nietkopf fertig und der fertige Niet fällt nach unten heraus.

Das Zusammennieten der betreffenden Theile geschieht auf einer andern Maschine, die in gerader Richtung den 2. Nietkopf auf den sonst fertigen Theil aufpreßt.

Die Anfertigung von Bolzen und Muttern geschieht ebenfalls durch Maschinen, von denen die eine den Bolzen mit 6eckigem Kopf, die andere die zugehörige Mutter mit einem Druck fertig darstellt, es bleibt in beide an fernerer Arbeit nur das nöthige Gewinde einzuschneiden.

Die Eisenbleche, welche das Gestell zu beiden Seiten verstärken, werden mit einer Bandsäge in der richtigen Form zugeschnitten, nur die Ausrundnug für die Schildzapfen wird auf einer Stoßmaschine ausgestoßen, weil die Rundung für die Bandsäge zu eng ist.

Die Laufschienen des Rahmens werden aus doppelten T-Eisen (⌶) hergestellt, gebogen und zusammengeschweißt; die T-Eisen selbst aber im Handel von der Millwall-Eisen-Compagnie bezogen.

Schildzapfenpfannen, Lager für die Compreß-Achsen, excentrische Räder 2c. sind aus Bronce gefertigt.

Im Allgemeinen hält man diese Konstruktion der Laffetenwände für stärker als nöthig ist; es ist deshalb vom Oberst Clerk eine leichter konstruirte Laffete vorgeschlagen und in den Versuch genommen.

Das Gestell derselben besteht aus Winkeleisen, das durch eine einzige Platte ausgefüllt ist. Die Schildzapfenlager sind durch Streben aus Winkeleisen unterstützt, wie Fig. 1, 2, 3 Blatt XVIII.

Die Konstruktion erscheint viel einfacher, leichter und dabei

völlig ausreichend stark zu sein; ihre definitive Einführung ist noch nicht beschlossen.

2. Armstrong'sche Compresse.

Die Armstrong'sche Compresse hat den theoretischen Nachtheil, daß sie, wie alle Schrauben-Compressen, die größte Reibung zu Anfang des Rücklaufs ausübt und nicht, wie verlangt werden müßte, mit allmählig zunehmender Kraft die Schienen zusammendrückt (Fig. 3, 4, und 5 Blatt XVIII). Rasche Abnutzung soll die Folge davon sein.

Gradezu Klagen von denen, welche die Laffete im Gebrauch haben, sind uns nicht zu Ohren gekommen, ebenso wenig haben wir beim Schießen irgend einen Grund dazu bemerkt; nichtsdestoweniger sind zwei verschiedene Systeme zur Verbesserung vorgeschlagen und theilweise im Versuch.

3. Die Clerk'sche Compresse.

Die eine vom Oberst Clerk vorgeschlagene Compresse besteht aus einem, zwischen dem Rahmen liegenden, mit Wasser beinahe voll gefüllten Cylinder, in welchem ein 6' $2\frac{1}{2}$" langer Kolben von 8" innerem Durchmesser durch die Laffete zurückgedrückt wird.

Die Luft wird hierbei zusammengepreßt und ein großer Theil des Wassers durch 4—1"ge Oeffnungen im Kolbenkopf zum Abfluß in eine, im Pumpenstiefel befindliche Abtheilung gebracht.

Der volle Kolbenhub beträgt 5' 10", wird aber durch zwei Puffer auf 5' $8\frac{1}{4}$" begrenzt.

Das Geschütz läuft hierbei von selbst wieder vor.*)

*) Bei den mit dieser Kompresse zu Shoeburyneß im September und Oktober angestellten Versuchen hatte das

9"ge Geschütz mit Palliser Vollgeschoß und 43 ℔ Pulver 13 Gallonen = 51,61 Quart Wasser,

10"ge Geschütz mit gewöhnlichen Granaten und 40 ℔ Pulver 11 Gallonen = 43,67 Quart Wasser,

10"ge Geschütz mit Palliser Vollgeschoß und 60 ℔ Pulver 12 Gallonen = 47,64 Quart Wasser

in dem Cylinder der Kompresse nöthig.

Es erscheint uns die Annahme des Prinzipes nicht wahrscheinlich und ein Versuch damit bei unseren Geschützen nicht empfehlenswerth.

Die zweite vom Capitain Close vorgeschlagene Compresse benutzt Federn, entzieht sich aber unserer Beurtheilung, da dieser Vorschlag noch nicht zur Ausführung gelangt ist.

4. Eiserner Triquebal.

Besonders hervorzuheben haben wir die Konstruktion eines eisernen Triquebals für Geschütze bis zu 18 Tons Gewicht.

Das ganze Gestell ist von Eisen, die Räder von Holz mit 9" breitem Felgenkranz. Die beigegebenen Figuren (Blatt XIX) lassen die ganze Konstruktion in ihren Details erkennen; es erübrigt nur noch zur Erläuterung Folgendes hinzuzusetzen:

Das Aufheben der Last geschieht an den Ketten mittelst der Schraube ohne Ende; es wird dieselbe an den kleinen Handhabungsrädern zwischen den Rädern bei kleinen Lasten bewegt, während für große Lasten zwischen 2 Speichen auf die Achse noch ein Paar größere Handhabungsräder aufgeschoben werden können. Es genügen alsdann für ein 9"ges Geschütz 8 Mann, während wir ein 7"ges mit 4 Mann heben sahen; die Hubhöhe des Geschützes beträgt 19".

Die Brems-Vorrichtung, wie in der Zeichnung angegeben, ist zwar sehr kräftig, muß aber zwischen den Rädern bedient werden,

---

Der Rücklauf des 9"gen Geschützes betrug mit 1° Elevation

beim	1. Schuß	5′ 5″
„	2. „	5′ 6½″
„	3. „	5′ 6″
„	4. „	5′ 6¾″
„	5. „	5′ 4¾″
„	6. „	5′ 5¾″

im Mittel also 5′ 5¾″ mit einer größten Differenz von 1″. Die Regelung des Rücklaufes ist somit sehr gleichmäßig gelungen, und unter Anwendung der Maximal-Ladung und Minimal-Elevation ist der vorhandene Spielraum für den Rücklauf, bis an die Puffer, noch niemals erreicht worden.

Für das 10"ge Geschütz sind die detaillirten Resultate nicht bekannt geworden, sie werden aber als „gut" bezeichnet.

ein Uebelstand, der empfunden und in der Abänderung begriffen ist. Wir sahen ein in Holz ausgeführtes und an dem Triquebal angebrachtes Modell, um die Bremse von hinten aus zur Action zu bringen; im Gebrauch war der Vorschlag noch nicht.

In Bezug auf den Gebrauch dieses Triquebals muß bemerkt werden, daß auf ebenen Wegen, wie den chaussirten Plätzen innerhalb des Arsenals, die Gebrauchsfähigkeit keinem Zweifel unterliegt, und derselbe gewiß vorzügliche Dienste leisten wird. Wenn aber die Räder auf unebenem Wege nur 1 oder wenige Zoll einsinken, so haben die Zähne des Triebrades und das Schraubengewinde der Welle, und endlich die Achse direkt den ganzen Stoß zu ertragen, den die Bewegung von 15 Tons durch 2″ geben, und werden voraussichtlich ihn nicht aushalten, sondern biegen oder brechen.

Ganz abgesehen von der möglichen Verbesserung, daß die Trommeln zum Aufwickeln der Ketten, die jetzt in der Zugrichtung liegen, besser unter der Achse placirt würden, weil dann die Achse der Handhabungsräder in die Zugrichtung käme, und dadurch diese Räder größer, leichter zu handhaben, und fest an das Achsgestell zwischen den Transporträdern anzubringen sein würden, so erscheint auch außerdem die Anbringung von Federn nothwendig, um den Trommeln eine elastische Zwischenlage zwischen der Achse zu geben. Nur dann würde ein solcher Stoß schadlos für das ganze System bleiben. Ereignet sich übrigens der Zufall, daß die Transporträder nicht ganz sicher gehemmt sind bei dem Anheben der Last, oder der Boden etwas nachgiebt, so entsteht sofort der Uebelstand, daß die Achse der großen Handhabungsräder unbrauchbar wird. Auch dies würde durch das eben besprochene Arrangement vermieden werden.

Wir glauben recht unterrichtet zu sein, wenn wir hinzufügen, daß dieser ganze Bewegungs-Mechanismus bereits geändert und durch 2 kleine 6 ℔ hydraulische Pumpen ersetzt ist, so daß jetzt das Heben des Geschützes mit 2 Mann in viel kürzerer Zeit geschehen kann. —

Diese Abänderung ist von Mr. Isaak Armstrong, einem Ingenieur des Arsenals, angegeben.

5. Festungs-Hebezeug mit eisernen Holmen.

Ferner hat das bei uns auch im Gebrauch befindliche Festungs-Hebezeug mit Flaschenzug dadurch eine Verbesserung erfahren, daß statt der hölzernen Holme eiserne Cylinder verwendet werden, weil die geeigneten Hölzer zu selten und zu theuer geworden sind.

6. Die um die Mündung drehbaren Laffeten.

Seitdem mit der stetigen Zunahme der Größe und Schwere gezogener Geschütze sich das Streben steigerte, diese auch gegen die feindlichen Geschosse um so sicherer zu stellen, als der Aufwand ihrer Herstellung und ihr Werth für das Gefecht so bedeutend erhöht war, — haben die Deckungen durch Eisen sowohl auf Landbefestigungen, wie auf Schiffen früher nicht geahnte Dimensionen angenommen.

Sehr verschiedenartig sind die Vorschläge bei diesen verstärkten Deckungsmitteln den schwächsten Punkt derselben, die Scharte, zu schützen, in ihren Abmessungen zu reduciren, oder ganz in Wegfall zu bringen.

Während die erste Aufgabe: „die Scharte zu schützen," ganz dem Ingenieur zufällt, haben die beiden letztgenannten zu sehr verschiedenartigen artilleristischen Konstruktionen geführt, die bei dem Umstande, daß 4 derselben augenblicklich in England versucht werden, resp. in der Konstruktion begriffen sind, hier im Zusammenhange besprochen werden mögen.

α. Mallet's Vorschlag.

Die erste Anregung ein, um seine Mündung drehbares Geschütz zu construiren, ist im Jahre 1856 von dem jetzigen Feldmarschall Sir John Bourgoyne ausgegangen, der dem Mr. Mallet den Auftrag ertheilte:

„ein Geschützrohr so in die Laffete zu legen, daß dasselbe elevirt und inklinirt werden könne, mit der Mündung als Drehpunkt." —

„Wenn das praktisch ausführbar wäre," fährt Sir

John fort, „ohne die genaue, leichte und einfache Bedienung des Rohres zu hindern, und ohne den zu ausgedehnten Gebrauch von künstlichen Maschinen, und ohne Rohr und Laffete zu sehr zu kompliziren, so würde dies ein neues Element für die Sicherstellung bilden, denn man könnte die vertikalen Abmessungen der Scharten wesentlich vermindern." —

Die damals eingereichten Entwürfe Mallets, die unter seinem Namen nie ausgeführt wurden, werden hier nur angeführt, um zu zeigen, wie nahe die heutigen Konstruktionen denselben geblieben sind, und dasjenige zusammenzustellen, was in dieser Beziehung früher dagewesen ist.

Der erste Plan basirte auf einem festen Drehpunkt nahe und unterhalb der Mündung, mit dem das Geschützrohr durch ein bewegliches Lager direkt verbunden war. Die Schildzapfen waren abgeschnitten, und das Rohr ruhte mit der ganzen Länge in diesem Lager, durch besondere Konstruktion an der Traube mit demselben fest verbunden. Die starke Richtmaschine bewirkte durch Schrauben die Elevation und Inklination (Figur 1 Blatt XX).

Sehr ähnlich im Prinzip mit einigen Konstruktions-Madifikationen ist der in Figur 2 dargestellte fernere Vorschlag Mallets.

Einen dritten Vorschlag reichte derselbe 1858 ein, der in Beziehung auf die Lagerung des Rohres und seine Bewegung um die horizontale Achse dicht unter der Mündung mit den vorigen Vorschlägen ganz übereinstimmt. Die Richtmaschine, von den Autoritäten damals für zu komplizirt gehalten, ist durch 2 Keile ersetzt, so daß das Geschütz auf dem einen mit Handspeichen gelüftet und der andere entsprechend vorgeschoben wird (Fig. 3).

Der Rahmen hatte in der Mitte eine auf die hohe Kante gestellte Eisenschiene, gegen welche von beiden Seiten zwei Holzblöcke gepreßt wurden, um den Rücklauf zu hemmen.

Die letztere Einrichtung, die aus der Figur 4 ersichtlich, ist das Prinzip der noch heut angewendeten sogenannten Armstrongschen Compresse.

β. Oberst Shaw's Laffete.

1863 reichte der Oberstlieutenant Shaw seinen ersten Plan zu einem derartigen Geschütz ein, den die Figur nach einer Photographie wiedergiebt (Figur 1 Blatt XXI), während das erste Original dieser Zeichnung in Shoeburyneß im Geschützpark noch zu sehen ist.

Dem Geschützrohr, einem glatten 68℔der, waren auch die Schildzapfen abgeschnitten, und es bewegte sich in den Pfalzen der Laffete auf zwei schmiedeeisernen Unterlagen, in welche es eingriff mit Einschnitten, die an den um das Geschütz gelegten Ringen angebracht waren.

1864 wurde diese Laffete in Shoeburyneß mit 100 Schuß beschossen. Der Bericht darüber war sehr günstig. Die Zeit, um von 10° Elevation nach 5° Inklination das Geschütz zu bringen, betrug nur $1^1/_2$ Minute. In Folge dessen konstruirte Oberstlieutenant Shaw nunmehr eine eiserne Laffete für das 9″ge (12 Tons) Woolwich-Geschütz, die, wie die beigegebenen Zeichnungen (Figur 2 Blatt XXI und Figur 1 und 2 Blatt XXII) zeigen, noch wesentlich verändert ist. In den Bogen bewegen sich massive Schildzapfenlager, so daß das Geschütz seine Schildzapfen behält.

Die Konstruktion der Laffetenwände sind Rahmen von Winkeleisen (5 bis $2^7/_8$″ stark) mit Platten ausgefüllt; endlich ist das Räderwerk an den Außenseiten der Laffetenwände verändert, um die gleichmäßige Bewegung des Schildzapfenstückes zu sichern.

November 1865 war dieses Geschütz fertig; die Versuche ergaben, daß 4 Mann die Elevation um 4° in 20 Sekunden verändern konnten, oder 12 Mann um 14,75° in 2 Minuten.

Compreßvorrichtungen und Puffereinrichtungen waren angebracht und bei 40 ℔ Pulver und 260 ℔ Geschoßgewicht ward der Rücklauf auf etwa 5′ regulirt.

Dieses Geschütz wurde seitdem zu ferneren Versuchen auf den „Prinz Albert“ gesendet und befindet sich noch an Bord dieses Schiffes.

Nach den Berichten über den Ausfall dieser Versuche ist nunmehr eine eben solche Laffete für ein 10″ges (18 Tons) Geschütz

konstruirt worden, die wir im Bau begriffen im Arsenal zu Woolwich sahen.

Der Uebelstand, daß den ganzen Rückstoß die Zähne des Kreisbogens zu tragen haben, daß dort ein Brechen oder Biegen eintreten muß, sobald nicht alle 4 Arretirklinken vor dem Schuß eingesenkt sind, erscheint uns deshalb sehr wesentlich, weil dies, wie das etwaige Brechen eines Zahnes in dem komplizirten Bewegungs-Mechanismus, das Ganze zum Stehen bringt. Diese Räder aber sowohl, als die Handhaben, und bei einigen Elevationen auch Theile der Sektoren, sind Schüssen, Splittern und jeder Beschädigung durch schlechte Handhabung völlig ausgesetzt.

γ. Oberst Clerk's Laffete.

Dem System des Oberst Shaw am nächsten sich anschließend, ist die Laffete des Oberst Clerk, Direktor des Carriage Department im Arsenal. Derselbe giebt seine Laffete selbst nicht für Original an, sondern als eine Modifikation der österreichischen Laffete des Baron Lenk, weshalb diese hier in einigen Worten erwähnt werden muß.

Die beigegebenen Zeichnungen (Figur 3 u. 4 Blatt XXII und Figur 1 u. 2 Blatt XXIII) veranschaulichen ausreichend diese höchst einfache schmiedeeiserne Laffete, die möglichst schmal gehalten ist, um seitlich die größtmöglichste Bewegung zu gestatten; es liegt der Drehpunkt nicht genau in der Mündung, sondern tiefer und etwas rückwärts; die Bewegungs-Vorrichtung ist eine einfache und starke Schraube; die Höhe der Scharte ist vorn auf die Hälfte reduzirt, ihre Fläche auf $1/4$. Es ist diese Laffete für den 24℔der konstruirt.

Auf diesem Prinzip ist die Laffete des Oberst Clerk erbaut, aber für ein 9″ges Geschütz, daher in der äußern Form kaum wieder zu erkennen.

2 starke Wände aus Winkeleisen mit Platten ausgefüllt, geben das Gestell, welches das bewegliche Lager für das ganze Geschütz trägt. Der Drehpunkt liegt also ebenso unter der Mündung. Die Schildzapfen halten das Geschütz im Lager; zwei mächtige Schrauben unter dem Bodenstück vermitteln die Elevationen.

Wir haben die Laffete nicht auf dem Rahmen gesehen, sie wird in wenigen Wochen mit den übrigen Laffeten zum Versuch kommen. Die Aehnlichkeit beider Einrichtungen mit Mallet's Zeichnungen und Vorschlägen, die als völlig unausführbar damals zurückgewiesen wurden, mag hier noch betont werden.

δ. Vorschlag des Hauptmann Czadek.

Komplizirter in seiner Ausführung ist der zweite österreichische Vorschlag des Hauptmann Czadek, der vollkommen in der Mündung seine Drehaxe liegen hat und der in der Figur 3, 4, 5 Blatt XXIII und Figur 1 Blatt XXIV dargestellt ist.

Dies Geschütz hat 4 Schildzapfen, von denen die hintern beiden den Rückstoß auszuhalten haben, die vordern haben nur den Zweck, das Gewicht des Geschützes mittragen zu helfen und die Bewegung um die Mündung zu unterstützen.

Excentrische Räder erleichtern das Vorbringen der Laffete, während der Rücklauf auf Riegeln geschieht.

Auch diese Konstruktion ist auf den 24℔der basirt; die Scharte kann dabei beträchtlich vermindert werden.

ε. Anderweitige Vorschläge.

Zwei höchst komplizirt und deswegen unpraktische Konstruktionen haben wir ferner im Modell gesehen und geben beide in Zeichnungen; die eine (Figur 2 Blatt XXIV) von Heathorn (Capt. Art. a. D.) vom Jahre 1865 vorgeschlagen, bewegt mittelst hydraulischer Pumpe den Schlitten A in den Laffetenwänden vor und zurück, und damit um den Drehpunkt M die beiden Sektoren, welche bei S mit dem Geschütz verbunden sind. Dieses liegt mit der Traube und den Schildzapfen in den um O beweglichen Seitenstreben P, welche die Bewegung vermitteln.

Sehr ähnlich ist die Einrichtung von Jos. H. C. Wells, der statt der hydraulischen Pumpen 2 starke in einem Gestell stehende Schrauben benutzt (Figur 3 Blatt XXIV).

Endlich sind noch diejenigen Vorschläge zu erwähnen, die denselben Zweck erstreben, ohne eigentlich das Geschütz um die Mündung zu drehen. Die Bewegung geschieht entweder durch hydrau-

lische Pumpen (Figur 4 Blatt XXIV) oder durch Schrauben (Figur 5 Blatt XXIV) unter den Schildzapfen in senkrechter Richtung auf und nieder. Hebel bewirken dabei gleichzeitig ein Drehen des Rohrs um die Schildzapfen (Figur 1 und 2 Blatt XXII), welche in starken Lagern liegen.

ζ. Oberst Inglis Laffete.

Der Vorschlag des Oberst Inglis, der zum Versuch gezogen wird, bewirkt die Drehung des Rohres durch die Richtmaschine und die Erhebung der Schildzapfen durch Schrauben; er ändert also eigentlich nur die Feuerhöhe des Geschützes und erzielt durch größere Höhe bei Inklinationen und durch tiefe Stellung bei Elevationen in vertikaler Richtung etwa $1/3$ kleinere Scharten.

Figur 3 (Blatt XXII) giebt eine etwaige Skizze dieser Laffete, die in ihren Theilen und Konstruktionen viel einfacher ist, als die des Oberst Clerk und die des Oberst Shaw, aber allerdings den Zweck auch nur annähernd erreicht.

7. Laffete des Capitain Moncrieff.

Das Streben, die schweren Geschütze möglichst zu decken, was zu Eisenschilden, Panzerthürmen und Ausrücker-Laffeten geführt hat, ist auch das Ziel der Laffeten-Konstruktion des Capitain Moncrieff, der dasselbe dadurch zu erreichen sucht, daß das über die Brustwehr feuernde Geschütz durch den Rücklauf sich senkt, so daß es völlig gedeckt ist.

Um aus dieser Stellung, der „Ladestellung", wieder in die „Feuerstellung" erhoben zu werden, genügt es, die zurückhaltenden Gewichte auszulösen, und das Geschütz erhebt sich von selbst wieder über die Brustwehr.

Da sich die Lebensfähigkeit des ganzen Planes durch die unten folgenden Versuche herausgestellt hat, so erscheint es nothwendig, hier eingehend darüber zu berichten.

Die Laffete besteht aus 3 Haupttheilen:

α. dem Rahmen,

β. den Elevatoren mit dem Contregewicht,

γ. der eigentlichen Laffete.

α. Der Rahmen hat im Centrum einen Pivotbolzen und läuft auf Kreisschienen mit Rollrädern; die Bewegung wird mit Rädern auf der gezahnten Rollbahn bewirkt.

Die Laufschienen sind mit Zähnen versehen, in welche die untere Fläche der Elevatoren bei Erheben und Niedersenken der Laffete eingreift (a a).

Außerdem hat der Rahmen einen Aufsatz, auf welchem von b über c nach d der Laffetenschwanz zurückläuft.

Der erste Theil dieser Laufschiene b c ist horizontal, um sowohl einen größern Widerstand gegen den Rückstoß zu bieten, als auch um das Geschütz horizontal rückwärts von der Brustwehrkrone zurückzuziehen, ehe es sich senkt.

β. Die Elevatoren sind Laffeten-Untersätze, deren unterste Auflage-Fläche der 4. Theil eines Kreises mit tangentialer Verlängerung nach beiden Seiten ist.

Die Laffete liegt in D, der Rückstoß greift also in der Richtung nach C hin an, und es wiegt sich alsdann dieser Untersatz auf der Fläche A B C nach hinten in eine Stellung $A^1 B^1 C^1$, so daß die Laffete jetzt in D^1 liegt, und das Geschütz um die Höhe D H gesenkt und D^1 H nach rückwärts gebracht ist.

(In der Figur 5 Blatt XXV sind die beiden Stellungen der Laffete der Deutlichkeit wegen etwas auseinandergerückt; die Figur 4 Blatt XXV giebt das richtige Verhältniß an.)

Bei A liegt nun zwischen den beiden Elevatoren ein so abgemessenes Gegengewicht, daß durch das Heben desselben beim Rückwärtswiegen die Kraft des Rückstoßes allmählig gebrochen wird, da der Hebelsarm, an welchem diese Last wirkt, immer länger wird; es könnte also in der Position $A^1 B^1 C^1$ die Laffete gar nicht bleiben, sondern müßte durch das Uebergewicht A^1 sofort wieder in die Höhe gedrückt werden, wenn nicht eine einfache Sperrvorrichtung die Erhebung hinderte.

Dadurch wird bewirkt und erreicht, daß man nichts nöthig hat, als das Sperrad zu lüften, um das Geschütz sich von selbst in die Feuerposition heben zu lassen.

Es ist deshalb an der Außenseite der Elevatoren ein gezahntes

Rad flach so angelegt, daß das auf der Achse T sitzende Getriebe in der Richtung des Pfeiles gedreht wird (Figur 6 Blatt XXV)*).

Auf dieser, an dem Rahmen festliegenden Achse sitzt außerdem das größere Sperrrad U, in dessen Zähne der Sperrhebel (s) eingreift, sobald der Rücklauf vollendet ist; es kann sich dann der Elevator nicht zurückbewegen; wird dagegen der Sperrhebel ausgelöst, so bewirkt das Contregewicht, daß das ganze System zurückrollt.

Da diese Bewegung durch die Lage des Gewichtes eine sehr rasch zunehmende sein würde, ist um die Peripherie des Rades U ein Eisenband gelegt, das durch einen Knebel zusammen gezogen wird, nach Art der vielfach gebrauchten Bremsen und auf diese Weise hat man es in der Hand, die Bewegung aufwärts langsam und stetig ausführen zu lassen.

Endlich ist auf der Achse T noch eine direkte Handhabe angebracht, so daß sie nach Willkür gedreht werden kann. Es wird das von Wichtigkeit für die Fälle, wenn die Aufwärts-Bewegung durch die Bremse zu stark gehemmt worden wäre und das ganze System stehen bliebe; oder wenn bei schwachen Ladungen der Rücklauf nicht vollständig Statt hätte, so daß man das Geschütz noch tiefer bringen wollte; oder endlich für Exerzirzwecke, um das Geschütz nach freiem Willen auf und nieder bewegen zu können.

---

*) Wenn das Rad die Bedingung erfüllen soll, das Getriebe auf der Achse T in Bewegung zu setzen, so ist die Curve dieses Rades weder eine Kreislinie, noch eine Cycloide, sondern eine ganz besondere Curve, deren Gleichung von dem Mitgliede der Akademie, James White, veröffentlicht worden.

Es ist diejenige Kurve, welche ein fester Punkt auf einer kreisrunden Scheibe beschreibt, wenn diese auf einer graden Linie an dem Punkte vorbeirollt.

Obgleich ihre Existenz bekannt und gelegentlich auch früher schon erwähnt ist, so sind ihre Eigenschaften und ihre Anwendbarkeit zu vorliegendem Zweck doch zuerst vom Kaptain Moncrieff erkannt, und Professor Sylvester schlägt deshalb vor, sie die Moncrieff'sche Kurve zu nennen. Ihre allgemeine Gleichung ist:

$$\theta = \sin.^{-1} \frac{d}{\varrho} + \sqrt{\frac{p^2 - d^2}{a}}$$

γ. Die eigentliche Laffete liegt mit 2 Schildzapfen in der Ausrundung D der Regulatoren und läuft auf 2 Walzen E längs Laufschienen zurück, wodurch das Rohr in seiner horizontalen Lage gehalten wird.

Es ist zwischen den Wänden eine Richtmaschine angebracht, die von vorn und hinten zu bedienen ist, je nach der Stellung des Geschützes.

Aus der Beschreibung selbst dürfte die Handhabung derselben hervorgehen. Die Gewichtsverhältnisse sind folgende:

das Rohr	wiegt:	6 Tons	19 Cwt.	3 Qrtr.	(141 Ctr.	84,6 ℔)
die Laffete	„	1 „	9 „	2 „	(29 „	94,2 „)
der Elevator	„	5 „	11 „	2 „	(113 „	17,2 „)
das Gegengewicht	„	8 „	— „	— „	(162 „	40 „)
der Rahmen	„	5 „	— „	1 „	(101 „	75,4 „)
das ganze System	wiegt	27 Tons	1 Cwt.	0 Qrtr.	(549 Ctr.	11,4 ℔)

Eine allgemeine Ansicht ist Blatt XXVI gegeben.

δ. Zweck des Systems.

Als wesentliche Vortheile stellt der Erfinder hin:

1) Schutz gegen das feindliche Feuer;
2) größeres Gesichtsfeld nach den Seiten (120—140°);
3) Ersparniß von Kosten bei der Konstruktion der Werke, weil dies System statt der eisernen Panzerungen angewendet werden soll, und einen größeren Schutz gewährt, als Scharten*);
4) Ersparniß von Menschenleben durch Maskirung der Batterien vor der Aktion, so daß ein Angriff auf dieselbe nicht stattfinden kann;

---

*) Eine überschlägliche Rechnung ergeben folgende Ersparnißbeträge:

Eine offene Batterie für zwei 9''ge Geschütze mit eisernen Schilden, Geschützen und Laffeten nach englischen Sätzen . . . . =	7522 Pfd. St.
Eine Moncrieff'sche Batterie für ein 9''ges Geschütz	3140 Pfd. St.
Ersparniß . .	4382 Pfd. St.

5) Vermeidung des schädlichen Einflusses des Rückstoßes auf die Laffete und Benutzung dieser Kraft, um die Laffete zu decken.

Das System vermeidet daher zunächst die Nachtheile der Scharten und der Geschützbänke, und verbindet beider Vortheile; es ist selbst für schwere Kaliber anwendbar und erzielt eine nicht unbedeutende Ersparniß in Bezug auf fortifikatorische Einrichtung der Wälle.

In Betreff des Nehmens der Richtung ist zwar von dem Capitain Moncrieff ein Spiegel-Apparat angebracht, welcher gestattet, ohne über die Brustwehr zu sehen, das Geschütz zu richten; es ist ferner an der äußern Seite der Laffete eine Gradeintheilung angebracht, mit Zeiger am Schildzapfen, — so daß man in der Ladestellung die nöthige Elevation ungefähr geben kann; beide Einrichtungen erscheinen uns aber nur zur oberflächlichen Richtung ausreichend, und es wird nach unserm Dafürhalten nicht zu vermeiden sein, daß die genaue Richtung über die Brustwehr fort genommen wird, was natürlich von einem Mann ausgeführt werden kann, ein Nachtheil, der die Vortheile des Systems nicht zu beeinträchtigen im Stande ist.

Ein gepanzerter Thurm für zwei 9″ge Geschütze, Alles in Allem . . . . = 20000 Pfd. St.
Eine Brustwehr-Batterie für zwei 9″ge Moncrieff-Geschütze, mit Magazinen, Fundamenten ꝛc. . . . . 3000 Pfd. St.

Ersparniß . . 17000 Pfd. oder
8500 Pfd. St. für jedes Geschütz nach dem Moncrieff'schen System.

In dem letzten Beispiel ist für den Thurm die Benutzung von Muzzle pivoting-Laffeten angenommen, deren Preis ebenso groß ist, als eine Moncrieff'sche. In dem ersten Beispiel ist ein Moncrieff-Geschütz = 2 Geschützen hinter Scharten gesetzt; die Preise nach den Forts Tilbury, Gravesend ꝛc. normirt. Eine gepanzerte Kasematte mit 20″gem Platten-Panzer kostet 6000 Pfd. pro Geschütz (Medway Fort), mit 15″gem Platten-Panzer 5000 Pfd. St. Gruson's Panzerstand 75000 Thlr. (?)

ε. Versuche.

Wir haben vorläufigen Versuchen mit einem 7″gen Woolwich-Geschütz in dieser Laffete beigewohnt.

Das Geschoß wog 115 ℔. Es wurden 3 Schuß mit 14 ℔ Ladung, 6 Schuß mit 22 ℔ Ladung abgefeuert; unmittelbar neben dem Geschütz, auf dem Rahmen, auf welchem ein Tritt sich für die abfeuernde Nummer befindet, war nicht die leiseste Erschütterung zu bemerken, wenn das Geschütz zurückrollte; und ebenso leicht erhob es sich wieder in die Feuerstellung, während der Bewegung vollkommen unter der Kontrolle des Mannes an der Bremsvorrichtung.

Die Versuche sind später fortgesetzt worden, und haben nach authentischen Nachrichten folgende Resultate ergeben.

Bis Mitte November waren im Ganzen über 200 Schuß mit dieser Laffete abgegeben worden.

Die anfängliche Feuergeschwindigkeit die mit noch wenig geübten Mannschaften erreicht wurde, war 10 Schuß in 22 Minuten. Das Treffbild war völlig zufriedenstellend, obgleich die Elevation nur mittelst des Gradbogens am Schildzapfen genommen war.

Man ist später dahin gelangt:

5 Schuß in 4 Minuten 40 Sekunden

zu geben, also in nur

56 Sekunden einen Schuß;

ein Resultat, was bei keinem andern Laffetensystem erreichbar ist, wenn die zu bedienende Masse ein Gewicht von über 500 Ctr. hat.

Aber noch entscheidendere Versuche sind angestellt.

Man hatte Scheiben auf verschiedenen Schußlinien auf 500, 1800 und 2000 Yards aufgestellt, so daß also Seitenrichtung und Elevation bei jedem Schuß gewechselt werden mußte, da man stets andere Ziele kommandirte.

Unter diesen Umständen wurden 5 Schuß in 9 Minuten 5 Sekunden gegeben und davon 3 Treffer erzielt.

Ferner wurde nach beweglichen Zielen geschossen. Die Entfernung betrug 1000—1200 Yards; die Scheibe wurde im Schritt gezogen; es geschahen 9 Schuß in 20 Minuten, von denen 6 trafen.

Darauf 6 Schuß gegen die im Trabe bewegte Scheibe in

9 Minuten 13 Sekunden, die alle 6 trafen. Die Scheibe war 6′ hoch und 6′ breit.

Die Zahl der Bedienungsmannschaften beträgt für gewöhnlich 11 Mann. Man hat diese Zahl bei einem Versuch auf

3 Mann incl. Geschützführer

reduzirt, und mit diesen 3 Mann 10 Schuß abgegeben in 24 Minuten und 10 Sekunden, also 2 Minuten und 25 Sekunden pro Schuß.

Jede andere Laffete dieses Gewichtes ist mit drei Mann überhaupt nicht mehr zu bedienen.

Endlich wurde durch einen Versuch noch nachgewiesen, daß, wenn in der Brustwehr oder Traverse crepirende Granaten Erde auf den Rahmen, die Laffete oder die Bremsvorrichtung schütteten, die Funktionirung des ganzen Systems dadurch nicht beeinträchtigt wurde.

Bei 10 Schuß wurde von Mannschaften Erde auf diese Theile geschaufelt, und diese 10 Schuß ohne Störung in 20 Minuten abgegeben.

ζ. Beurtheilung.

Die Versuche haben wenigstens soviel dargethan, daß das System des Capitain Moncrieff vollkommen ausführbar ist, selbst für so schwere Geschütze; es ist dabei nicht ausgeschlossen, daß im Laufe von ferneren Versuchen sich noch die Nothwendigkeit zu der einen oder andern Abänderung von Details herausstellen kann.

Weiteren Erwägungen wird es überlassen bleiben müssen, die Fälle der Anwendung festzustellen, ob nur zur Küstenvertheidigung, oder auch zu speciellen Zwecken im Festungskriege, und welche Kaliber sich vorzugsweise eignen würden, nach diesem Prinzip laffetirt zu werden; für leichtere Geschütze ergiebt sich noch der Vortheil, daß man überraschend auf verschiedenen Punkten der Befestigungslinie auftreten könnte, da die Laffete das Gewicht nicht so übermäßig erschwert, um diese Bewegung zu hindern.

Die Versuche fanden vor einer großen Zahl höherer Offiziere statt, die sämmtlich sich sehr befriedigend über die Resultate aus-

sprachen, und von Seiten der Ingenieur-Abtheilung des Kriegsministeriums sind sofort Vorkehrungen getroffen worden, um bei den im Bau befindlichen Werken das System in dem Falle anwenden zu können, wenn es sich bei den im Gange befindlichen Versuchen auch ferner bewährt haben wird.

Da durch ein Hinterladungsrohr anderer Konstruktion sich manche Details ändern würden, halten wir die Anstellung specieller Versuche mit einer solchen Laffete und unserm Geschützsystem vor Annahme der Erfindung für nöthig, und können höherer Erwägung nur anheim geben, ob es nicht wünschenswerth wäre, in diese Versuche mit einem Exemplar so bald als möglich einzutreten.

Zum Schlusse fügen wir hinzu, daß der Gedanke, das Geschützrohr über die volle Brustwehr heben zu können, schon mehrfach Erfinder angeregt hat, und daß wir in der Rotunda in Woolwich drei verschiedene in Holz ausgeführte Modelle gefunden haben, die denselben Zweck anstrebten, allerdings augenscheinlich mit geringerem Erfolg, als das vorliegende Projekt.

8. Ausrüstung für Abyssinia.

Endlich haben wir noch zu erwähnen, daß man für die Expedition nach Abyssinia Brod- und Fouragewagen konstruirt hat, welche wahrscheinlich noch nach näherer Prüfung zur allgemeinen Einführung gelangen sollen.

Das Obergestell ruht auf 5 Druckfedern, von denen 4 parallel liegen den Hinterrädern, die 5. Feder am Vordergestell quer unter dem Obergestell liegt.

Vorder- und Hinterräder haben gleiche Höhe.

Der Drehpunkt des Vorderwagens liegt etwa unter der Mitte des sehr breiten Obergestells, welches keine Ausschnitte für die Vorderräder hat; wird das Vordergestell gedreht, so wird dadurch das Obergestell seitwärts geschoben, daß für beide Vorderräder der nöthige Platz bleibt.

c. Das Central-Laboratorium.

Es befindet sich noch unter der Leitung des Oberst Boxer.

Der Betrieb ist in Folge der so zahlreichen und so verschiedenartigen Gegenstände ein äußerst complicirter, und trotz vielfachen Besuches dieser Abtheilung würde es unmöglich sein, hier ein oberflächliches Bild von all den interessanten Einrichtungen, Maschinen und Fabrikaten zu geben, welche wir dort gesehen haben.

Wir heben hier einige wenige Operationen hervor.

1. Fabrikation der Palliser-Granaten.

Die Palliser-Granate unterscheidet sich von jeder andern in Eisenform gegossenen Granate durch ihr Material, was durch und durch gleichmäßig **weißes** Eisen ist.

Wir haben viele auseinandergekeilte Palliser-Granaten gesehen (in jedem Museum), und überall dieselbe Bemerkung gemacht; an einigen fand sich graues Eisen nur in der Geschoßaxe ganz nahe dem Boden vor, wo es ohne Nachtheil sein kann.

Der Erfinder selbst legt einen geringen Werth auf das Gießen in Eisenformen, thut es nur aus Fabrikationsrücksichten und behauptet deshalb, auf einem principiell andern Standpunkt, als Gruson, zu stehen, dessen Geschosse nur an der Oberfläche, nicht weit nach innen hinein, durch das Gußverfahren weißes Eisen zeigen.

Beide Erfinder legen also auf verschiedene Eigenschaften den Hauptwerth, denn Gruson sieht gerade in dieser Beschaffenheit seiner Granate den Hauptvorzug derselben.

Die im Museum des Ordnance Select Committee aufbewahrte Granate Gruson's zeigt nur die äußern Theile weiß, das innere grau; das Palliser-Geschoß ist durch und durch weiß.

Vollgeschosse werden auch mit einer ganz engen Kammer gegossen, die durch eine Schraube wieder geschlossen wird; also nur um die Anordnung der Moleküle um den Kammerkern concentrisch zu bewirken; man glaubt auch dadurch eine Verstärkung der Voll-

geschosse herbeigeführt zu haben, so daß also die Kammer in der Granate für durchaus keine Schwächung gehalten wird.

Die Form der Spitze ist nach englischen Versuchen die Ogivale mit 1½ Durchmessern konstruirt, also länger als unsere; ferner wird die konische Verlängerung unserer Granate für schädlich gehalten und leicht zum Abbrechen geneigt.

Die Abmessungen und Gewichte der Palliser-Geschoffe sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Geschoß-Art.	Kaliber.	Gewicht. Pfund.	Durchmesser. Zoll.	Länge. Zoll.	Sprengladung.
Palliser Voll-geschoße	7"	115 ℔ (104,3)	6,92 (6,71)	14,68 (14,23)	
	8"	180 ℔ (163,26)	7,92 (7,68)		
	9"	250 ℔ (226,75)	8,92 (8,65)	18,8 (18,23)	
	10"	400 ℔ (362,8)	9,92 (9,62)	24,26 (23,72)	
	12"	600 ℔ (544,2)	11,92 (11,56)	25,2 (24,44)	
Palliser Granaten	7"	115 ℔ (104,3)	6,92 (6,71)	16,4 (15,65)	2 ℔ 6 oz. (1,84)
	8"	180 ℔ (163,26)	7,92 (7,68)		
	9"	250 ℔ (226,75)	8,92 (8,65)	21,5 (20,85)	5 ℔ 10 oz. (5,09)
	10"	400 ℔ (362,8)	9,92 (9,62)	27,3 (26,48)	9 ℔ 10 oz. (8,72)
	12"	600 ℔ (544,2)	11,92 (11,56)	28,7 (27,83)	13,2 ℔ (11,97)

Früher hatte man eine ganze Reihe Ailetten (Studs) für jeden Zug eingesetzt; man ist davon ganz zurückgekommen, hat 3, dann 2 versucht, und ist jetzt sogar bis auf 1 per Zug zurückgegangen, ziemlich in der Mitte des Geschosses. Es soll sich dies vollständig bewährt haben und das Laden sehr wesentlich erleichtern.

Wegen des ansteigenden Dralls ist der vordere Stud viel schmaler, als der hintere.

Die Fabrikation ist höchst einfach und für den Betrieb im Großen eingerichtet.

Durch Einsetzen der Ailetten geschieht durch einen einzigen Druck auf der Maschine mittelst Excenter.

Das Geschoß kommt dann auf eine Art Hobelbank, auf der Ailetten die richtige Form bekommen.

In Betreff des Gußverfahrens haben wir anzuführen, daß die Formen so konstruirt sind, daß das Geschoß beim Umdrehen herausfällt, und daß dieselbe Form täglich etwa 12 Mal gebraucht werden kann.

Der Boden und das Eingußloch ist aus Sand geformt; die Löcher, in welche die Studs gepreßt werden müssen, sind gleichzeitig ausgespart.

2. Pellet Powder.

α. Vorversuche.

Um das Geschützpulver weniger brisant zu machen, hat man seit 4 Jahren mit verschiedenen Pulversorten Versuche angestellt, und zwar mit den verschiedensten Formen und Größen der Körner und verschiedenem Pressungsgrad; unter Verwerfung des in Amerika und Rußland gebrauchten Pulverkorns, ist nunmehr ein cylindrisches Korn angenommen, das bei allen Ladungen über 50 ℔ zur Anwendung kommen soll (Pellet Powder).

Da jedoch gerade jetzt in allen Artillerien die Anfertigung nicht brisanter Pulversorten sehr wichtig ist, so geben wir hier zunächst einige Details über die vor der Einführung angestellten Versuche um später die Anfertigungsweise kurz zu erwähnen.

Die Versuche vom Jahre 1861—62 mit gepreßtem Pulver hatten zunächst ergeben, daß dasselbe an Kraft dem losen sehr nachstand. Man ging daher dazu über, zunächst durchlochte Scheiben nach dem Vorschlage des Capitain Noble zu versuchen, so daß das Gas durchschlagen konnte.

Das Geschütz war der Armstrong-4℔der (Hinterlader). Jede Ladung war aus 4 Scheiben zusammengesetzt à 20 Unzen. Der Durchmesser betrug 4,25″ (Kammer-Durchmesser 4,19), Pressung $2^1/_2$ Tons pro Quadratzoll.

Um die Ladung auf die nöthige Länge zu bringen, war ein Kohlengrus-Spiegel gebraucht, der 1 ℔ 20 Onz wog.

Tabelle.

Enthaltend die Geschwindigkeit des gepreßten Pulvers im Vergleich zu losem. Geschoßgewicht 41,25 ℔ Ladung 5 ℔.

Ladung.	Beobachtete Geschwindigkeit.	Bemerkungen.
Gepreßte und durchlochte Scheiben	1168,1'	Mittel 1184,5. Anfangsgeschwindigkeit 1191,6.
	1185,0	
	1187,0	
	1192,1	
	1190,0	
	1184,0	
	1185,1	
L. G. R. lose (grobkörniges Geschützpulver)	1176,0	Mittel 1199,9. Anfangsgeschwindigkeit 1207,2.
	1208,5	
	1206,5	
	1203,3	
	1198,2	
	1202,3	
	1204,4	

Das Resultat war also ebenso Verlust an Kraft und Gewinnst an Gleichmäßigkeit.

Man schrieb den Verlust dem Kohlengrus-Spiegel zu, und wiederholte das Experiment mit einem Korkspiegel von ½ ℔ Gewicht.

Das Resultat war:

Ladung.	Beobachtete Geschwindigkeit.	Bemerkungen.	
Gepreßte und durchlochte Scheiben	1178,0'	Mittel 1190,5. Anfangsgeschwindigkeit 1197,5.	Mittlere Differenz zwischen den Geschwindigkeiten 8,29.
	1202,3		
	1207,4		
	1199,1		
	1189,1		
	1186,9		
	1187,8		
	1184,0		
	1179,9		

Ladung.	Beobachtete Geschwindigkeit.	Bemerkungen.	
Loses Pulver	1197,1	Mittel 1186,0. Anfangsgeschwindigkeit 1193,6.	Mittlere Differenz zwischen den Geschwindigkeiten 10,48.
	1140,0		
	1187,9		
	1187,9		
	1187,9		
	1191,0		
	1195,1		
	1202,3		
	1184,9		

Die Verbesserung durch Korkspiegel war sichtlich; das gepreßte Pulver war stärker und gleichmäßiger.

Folgende Tabelle giebt die Resultate der Genauigkeit in Bezug auf Treffen.

Pulver.	Schußzahl.	Elevation.	Ladung. ㎌	Geschoßgewicht.	Mittlere Flugzeit.	Distance. Minimum.	Distance. Maximum.	Distance. Mittlere	Mittl. Unterschied der Entfernung.	Mittl. beobachtete Seitenabweichung.	Mittlere reduzirte Abweichung.	Bemerkungen.
Loses . . .	9	1° 27′	5	41,5	2,06	668	742	713	14,7	1,07	0,48	Jede Scheibe hatte 45 Löcher, wog 20 Onz. und war mit 3 Tons per Quadratzoll gepreßt.
Gepreßtes.	9	1° 27′	5	41,5	2,20	709	768	737	19,2	1,09	0,53	
Loses . . .	10	4° 10′	5	41,5	6,56	2116	2196	2154	21,5	6,94	2,24	
Gepreßtes.	10	4° 10′	5	41,5	6,48	2046	2116	2081	17,0	4,12	1,14	

Das lose Pulver ließ weniger und leichter zu entfernenden Rückstand, als das gepreßte. Der Unterschied zwischen beiden Arten war nicht groß.

Mit dem 12Pfder-Armstrong wurde nunmehr eine ausgedehntere Versuchsreihe unternommen, mit verschiedenen Pulversorten von verschiedener Pressung und jede Ladung nur aus 1 oder 2 Schieber bestehend.

Die Resultate waren dahin zusammengefaßt, daß:

1) die Pressung die Kraft des Pulvers vermindert; je größer dieselbe ist, je geringer die Kraft;
2) wenn die Ladung in 1 Stück, erhielt man bessere Resultate, als wenn in 2 Stücken;
3) zwei Tons per Quadratzoll ist der richtige Druck für die vorliegende Pulversorte.

Hierauf konstruirte die Spezial-Kommission für das Pulver das Pellet-Pulver, dessen erster Versuch folgendes Resultat gab:

Tabelle.

Enthaltend die Geschwindigkeit mit verschiedenen Vorschlägen von Pellet-Pulver im Vergleich mit gewöhnlichen Pulver.

7''ger Armstrong-Hinterlader.

7''ge gewöhnliche Granate (104 ℔).

Pulver-Art.	Schußzahl.	Beobachtete Geschwindigkeit.			Mittlere Differenz.	Beobachtete Anfangsgeschwindigkeit.
		Minimum.	Maximum.	Mittlere.		
Ursprüngliches Pellet (geglättet)	5	978,2	1010,8	995,2	11,8	1000,0
Verbessertes mit einer Seele (geglättet)	5	1065,7	1108,4	1080,2	11,4	1085,0
Verbessertes mit einer Seele (ungeglättet)	5	1091,6	1102,2	1098,0	3,0	1103,0
L. G. R. loses	5	1078,0	1086,9	1082,1	3,2	1087,0
L .G. R. loses (andere Fertigung)	5	1151,7	1172,6	1161,4	4,9	1167,0

Das Pellet-Pulver war also auch schwächer als das Kornpulver L. G. R., es blieb daher zu bestimmen, welche Vermehrung der Ladung einzutreten hätte, um dieselbe Geschwindigkeit wie mit dem losen Pulver zu erhalten, was in folgender Tabelle gegeben ist.

Tabelle.

Enthaltend die mittlere Anfangs-Geschwindigkeit von einem 7''gen Geschütz, Hinterlader-Armstrong, mit R. L. G. Pulver (B) im Vergleich zum Pellet-Pulver (A).

Gewöhnliche Granate 104 ℔.

Zahl der Schüsse.	Pulverart.	Ladung.	Beobachtete mittlere Geschwindigkeit.	Errechnete mittlere Geschwindigkeit.
5	B	12 ℔	1119,8	1125,0
3	A	12 ℔	1094,8	1100,0
3	A	12,5 ℔	1124,4	1129,6

Ferner:

Tabelle.

Enthaltend die Geschwindigkeiten von verschiedenen Armstrong-Geschützen mit 2 Arten von Versuchs-Pulver (A — Pellet und B — L. G. R.).

Vollgeschosse.

Schußzahl.	Geschütz.	Geschoß-Gewicht.	Ladung. Gewicht ℔	Ladung. Pulver-Art.	Beobachtete Geschwindigkeit auf 3°.	Mittlere beobachtete Anfangs-Geschwindigkeit.	Bemerkungen.
5	40℔er Nr. 544	41,625	5	B	1189,3′	1196,6	
3	″	″	5	A	1115,9	1122,0	
3	″	″	5,311	″	1164,8	1171,5	
1	″	″	5,437	″	1233,7	1242,0	
5	″	″	5,375	″	1188,7	1196,0	
5	20℔er Nr. 24	20,82	2,50	B	1117,4	1124,5	
3	″	″	2,50	A	1019,5	1025,5	
5	″	″	2,75	A	1117,3	1124,4	
5	12℔er Nr. 8	11,50	1,50	B	1242,7	1253,0	
3	″	″	1,50	A	1126,9	1135,0	
3	″	″	1,812	″	1248,7	1259,0	
5	″	″	1,75	″	1280,9	1291,4	

Die Tabelle zeigt die Aequivalentladung für die verschiedenen Geschütze.

Spätere Versuche mit Pellet-Pulver, bei Gelegenheit der Ermittelung des Einflusses der Entzündung an verschiedenen Stellen der Ladung, gaben bei der vortheilhaftesten Stellung des Zündlochs folgende Resultate:

Zahl der Schüsse.	Geschwindigkeit 100× vor der Mündung. 1ter Schuß	2ter	3ter	4ter	Mittel.	Mittlere Differenz.	Berechnete Anfangs-Geschwindigkeit.
5	1906,1	1880,5	1908,4	1900,0	1900,0	5,6′	1951

Das Geschütz war glatter 68℔der von Bronce mit Rundkugel. Geschoßgewicht 41,2 ℔. Durchmesser desselben 6,746″. Länge der Kartusche vor dem Laden 13.5″; nach dem Laden 11,5″. Durchmesser der Kartusche 6,6—6,8″. Ladung 14 ℔. Gewicht eines Kornes 80 Grains.

Die Versuche sind in ausgedehnterer Weise fortgesetzt, auch Lagerungs-Versuche haben in Quebeck und Gibraltar stattgefunden, und für **große** Ladungen, über 60 ℔, steht die definitive Einführung unmittelbar bevor.

β. Fabrikation.

Bis jetzt wird das Pulver nur in Woolwich im Arsenal angefertigt, soll aber, sobald seine Einführung beschlossen, in der Pulverfabrik in Whatham Abbey fabrizirt werden.

Die Darstellung ist folgende:

Der Pulversatz wird durch ein 20-Maschensieb gesiebt und so behandelt, daß er 160—190 Grains Feuchtigkeit auf das Pfund erhält.

Das Mehlpulver wird alsdann zur Presse gebracht.

In einer mit 72 Löchern versehenen Bronzeplatte wird Mehlpulver mittelst eines Siebes in die Löcher gleichmäßig eingestreut, das zuviel aufgeschüttete Pulver abgestrichen und eine Bronzeplatte aufgelegt, die 72 kleine Vorstände von der oberen Form des Pulverkorns enthält.

Die eigentliche Pressung erfolgt dann von unten durch eben so viel stählerne Cylinder, welche die Form B haben (Figur 2 Blatt XXVII), und zwar durch hydraulischen Druck so allmählig, daß keine Gefahr bei der Pressung zu fürchten ist. Der Druck beträgt 2000 ℔ per Quadratzoll.

Die obere Bronzeplatte wird entfernt, wenn die Stempel die gehörige Höhe erreicht haben; die Presse wird dann nochmals in Gang gesetzt, um die gepreßten Körner aus der untern Platte vollständig herauszuheben, so daß, nachdem diese wieder freigelegt ist, der Prozeß von Neuem beginnen kann.

Die Körner werden dann getrocknet und in einer Trommel ohne Graphit etwa eine Stunde rollirt.

Die Abmessungen eines Korns sind (Figur 1 Blatt XXVII);

Tiefe der Form für ein Korn		1,3″
das Korn	Länge	0,495″
	Durchmesser	0,75″

Höhlung im Korn	Durchmesser	oben . . .	0,2″
		unten . . .	0,15″
	Tiefe		0,25″

Wir fügen noch hinzu, daß auf Vorschlag des Professor Abel Pulver mit Paraffin inprägnirt wird zu dem Zweck:

1) seine Härte zu vergrößern;
2) das Verstauben beim Transport zu vermindern;
3) Fähigkeit, Feuchtigkeit anzuziehen, zu schwächen;
4) die Verbrennung zu verzögern,

und daß dieses Pulver zum Versuch gezogen ist; mit welchem Erfolg, ist noch nicht bekannt geworden.

3. Anfertigung der Zünder.

Die Anfertigung der Zünder, von Holz und von Metall, geschieht fabrikmäßig.

Die Zahl der verschiedenen nach einander versuchten und auch zur Einführung gelangten Zünder ist sehr groß und jedes einzelne spätere Modell komplizirter.

Die Boxer'schen Zeitzünder (von Holz) und die Pettmann'schen Universalzünder (Zeit- und Konkussionszünder) sind jetzt im Gebrauch.

Ihre Konstruktion und Anfertigung ist in unserer Artillerie bekannt und in dem neu erschienenen von uns mitgebrachten Werk „Ammunition von Capitain Magendie" mit Platten, ganz detaillirt beschrieben worden; wir können dem hier Nichts hinzufügen.

4. Anfertigung der Patronen für das Snider-Gewehr.

A. Allgemeines.

Die gesammte Fabrikation der Patronen wird mit Civil-Arbeitern, Knaben und Mädchen, in den verschiedenen Ateliers ausgeführt, und überall machen Maschinen die Details.

Wir glauben in die Fabrikation dieser Patronen hier wenigstens so weit eingehen zu sollen, als es ohne detaillirte Beschreibung der Maschinen möglich ist.

Die Fabrikation theilt sich:

α. Herstellung des Geschosses,

β. Herstellung der Hülsen,

γ. Füllung und Verpackung der Patronen.

Die unter γ genannten Arbeiten werden in besonderen Räumen ausgeführt, die von einander durch starke Erdtraversen getrennt, und mit einander durch Bronze- resp. Eisenbahnschienen verbunden sind, auf denen in völlig verschlossenen Wagen die Patronen von einer Arbeitsstelle zur andern befördert werden.

Endlich ist ein spezielles Kommando damit beschäftigt, bestimmte Prozentzahlen der angefertigten Patronen zu probiren und durch Schießen nach quadrirten Scheiben die Güte des Pulvers und die Genauigkeit der Anfertigung festzustellen.

Der Betrieb liefert 30000 Patronen täglich, 2 Millionen per Woche.

B. **Die Patronen-Fabrikation.**

α. Die Herstellung des Geschosses.

Das Geschoß ist ein gereifeltes Spitzgeschoß mit eingesetztem Culot im Boden, und einer kleinen Oeffnung in der Spitze, die wieder mit einem Holzpflöckchen geschlossen wird.

1) Aus den Bleibarren werden durch hydraulische Pressen mittelst Erwärmung Bleistränge gepreßt, und über Trommeln, ähnlich einem Tau, aufgewunden.

2) Eine Schneide- und Stoßmaschine stellt aus diesen Strängen die allgemeine Form des Geschosses dar.

3) Eine andere preßt in die Spitze ein Loch.

4) Mit der Hand werden alsdann Holzpflöckchen in diese obere Oeffnung gebracht und einfach festgeschlagen. Die Holzpflöckchen stellt eine einzige Maschine aus langen Holzprismen dar, indem sie dieselben rundschneidet und in der gehörigen Länge theilt.

5) Das Geschoß wird jetzt gereifelt auf einer Maschine, die durch ihre Einfachheit auffällt.

Eine Scheibe A bewegt sich um die Achse B mit großer Schnelligkeit, während C feststeht. (Fig. 3 Blatt XXVII.)

Die Geschosse werden bei D eingesetzt, um bei E gereifelt herauszufallen.

6) Es wird jetzt ein culot aus gebrannter Erde eingesetzt.

a. Eine Maschine preßt ca. 20 culots gleichzeitig mit einem Druck, und arbeitet durch Schleifen sich selbst die Erde dazu vor; die Maschine ist verhältnißmäßig sehr complicirt, weil verschiedene Thätigkeiten nach einander ausgeführt werden, nämlich:

Mahlen der Erde zu feinem Pulver,
Abmessen der nöthigen Masse für jedes culot,
Eindrücken in die verschiedenen Löcher,
Pressen in denselben,
Herausstoßen der gepreßten culots,
Reinigen und Einfetten der sämmtlichen Löcher durch ebensoviel Bürsten.

b. Die culots werden alsdann leicht gebrannt und sind fertig zum Einsetzen.

Dies Einsetzen geschieht auf einer Druckmaschine, welche mittelst erhitztem Dampf zunächst die Luft in der Höhlung am Boden verdünnt, damit das nun eingepreßte culot darin festzusitzen im Stande ist, ohne durch Comprimirung der Luft im Innern leicht wieder herauszufallen..

7) Die Geschosse werden durch Eintauchen gewachst.

8) Das Wachs wird nunmehr noch durch eine besondere Maschine auf $^1/_{1000}$″ Genauigkeit regulirt, beputzt und abgeschliffen.

Man hält diese Operation für besonders nöthig, weil von der Regelmäßigkeit des Wachsmantels die Gleichmäßigkeit des Treffens wesentlich abhängt.

Das Geschoß ist nunmehr fertig.

β. Die Herstellung der Hülsen.

Die eigentliche Hülse sitzt in einer Bodenkapsel, gegen deren Endfläche lose, eine eiserne Bodenscheibe mit vorstehenden Rändern gelegt ist. In die Hülse kommt auf den Boden ein

Papierpfropf; alle diese Theile sind in der Richtung der Achse durchlocht, und werden untereinander durch ein, in dieses Loch gestecktes Messinghütchen verbunden und zusammengehalten. Das Messinghütchen lehnt sich mit seinen umgebogenen Rändern, gegen die Bodenscheibe, während innerhalb durch scharfe Pressung der Kopf des Hütchens sich über den Papierpfropf legt, und so die dazwischen liegenden Theile zusammengehalten werden. In das Hütchen kommt endlich der Zündapparat, Zündhütchen und Ambos.

1) Aus Eisenband werden die Bodenscheiben ausgestoßen und gelocht.

2) Die Löcher werden ausgefrähst; zur Aufnahme des umgebogenen Randes des Hütchens.

3) Aus dünnen Messingblechbändern werden die Bodenkapseln gestoßen und gepreßt, und zwar zwei von verschiedener Höhe, und beide demnächst

4) in einander eingesetzt, zusammengepreßt und im Boden gelocht;

5) die für den Boden bestimmten Hütchen werden durch 4 Maschinen nach einander gestoßen, allmählig verlängert, abgeschnitten und an den Rändern aufgebogen.

6) Durch Handarbeit wird alsdann das Hütchen in die eiserne Bodenscheibe eingesetzt mit der Kapsel verbunden und festgedrückt.

7) Der in Hülse einzusetzende Papierpfropfen wird über einem Dorn gerollt, und dann gepreßt.

8) Die aus Messingblech und Papier gerollte Hülse wird mit dem Pfropf versehen, und am Boden umgebogen, demnächst

9) in die Kapsel eingesetzt und so stark zusammengepreßt, daß sich dabei der Kopf des Hütchens über den Papierpfropf biegt, und dadurch die Verbindung der einzelnen Theile unter einander fest vermittelt.

10) In den Boden des Hütchens wird ein Loch geschlagen, durch welches die Zündmasse die Pulverladung zu entzünden hat.

11) Endlich wird in das Hütchen ein gewöhnliches Zündhütchen des Enfieldgewehr eingesetzt, nachdem dasselbe mit einem kleinen

Amboß versehen ist, welcher die Explosion durch den Schlag vermittelt und sichert.

γ. Füllung und Verpackung der Patronen.

1) Das Füllen der Patrone geschieht mittelst einer Maschine mit außerordentlicher Schnelligkeit und sehr großer Genauigkeit.

2) Die Kugel wird demnächst aufgesetzt und festgedrückt, und mit einem Talgmesser endlich

3) die Hülse in die Reifelung der Patrone eingedrückt.

4) Die Patronen werden zuletzt revidirt, geleert, und endlich

5) verpackt und etiquettirt.

Die zuletzt aufgeführten Operationen enthalten Nichts besonders Bemerkenswerthes.

C. Das Probiren der Munition.

Es geschieht durch Schießen nach einer großen quadrirten Scheibe auf 500 Yards.

Mit außerordentlicher Einfachheit ist die Herstellung dieser Scheibenbilder ins Werk gesetzt.

In Schießgerüsten schießen 2 Mann auf ein gegebenes Zeichen nach 2 Scheiben. Der Schuß wird angezeigt und aus der Schießhütte durch ein vorzügliches Fernrohr beobachtet und eingezeichnet.

Die gemeinschaftliche Arbeit dieser 3 Leute geht sehr gut von Statten, und es wird im Laufe eines Tages eine sehr große Anzahl Schuß auf diese Weise hinter einander abgegeben.

Die Berechnung des mittleren Treffpunktes, sowie nachher der radialen Abweichung bietet nichts Bemerkenswerthes; es wird dabei der Stand des Thermometers, Barometers und Areometers beobachtet und notirt, während der Howlett'sche Anemometer gleichzeitig über Windrichtung und Windstärke Aufschluß giebt.*)

Die durch den Apparat hergestellten Bilder werden den Tagesprotokollen beigelegt, und bilden den Maßstab zur Beurtheilung der Scheibenbilder.

*) Beschreibung des Howlett'schen Anemometers ist bei der Zeichnung gegeben. Fig. 4. Blatt XXVII.

Vorrichtungen zum Messen der Anfangsgeschwindigkeiten sind zwar vorhanden, aber nicht regelmäßig im Gebrauch.

Zur Beurtheilung der Qualifikation der Gewehre und der Munition dienen wenigstens allein die Scheibenbilder, deren Aufrechnung in einem besondern Büreau von 3 Knaben besorgt wird; zur Vergleichung und Beurtheilung verschiedener Pulversorten, werden die Geschwindigkeiten auch gemessen.

5. Besondere Vorzüge des Systems.

Als solche wurden hervorgehoben:

α. Die Konstruktion des Ambos soll besonders durch die Art der Spitze die Entzündung der Pille absolut sicher machen, und ferner durch die Form des hintern stärkern Theiles verhindern, daß dieselbe jemals verkehrt eingesetzt wird.

Es kann dadurch gleichzeitig niemals eine unzeitige oder zufällige Explosion erfolgen, weil der Ambos in keiner Weise anders bis an die Pille gelangen kann, als durch den kräftigen Schlag.

β. Die eiserne Bodenscheibe wird für absolut wichtig und nöthig gehalten, um die stete richtige Funktionirung des Ejektors zu bewirken, und ein Abreißen, Verbiegen oder Einbrechen des Bodens, wie es bei dem Gattling-Geschütz vorgekommen, zu vermeiden.

γ. Versager kommen nicht vor; 1 auf Tausend wäre viel. Bei dem Schießen in unserer Anwesenheit ist kein Versager vorgekommen.

δ. Die Patrone ist wasserdicht. 10 ins Wasser gelegte Patronen wurden verschossen, keine versagte; ferner lagen eine Anzahl in ganz nassen Sägespähnen seit langer Zeit zum Versuch; sie waren äußerlich so naß, daß das Papier abgeweicht war. Keine versagte.

ε. Eine absichtlich ganz breit geklopfte Patrone wurde mit etwas Gewalt in das Gewehr gedrückt und abgeschossen; es war nicht die geringste Menge Gas durchgeschlagen; die Patrone völlig glatt gedrückt.

ζ. Ein Gewehr wurde uns gezeigt, daß nach dem uns vorge-

legten Schieß-Controllbuch 47000 Schuß gethan hatte und völlig brauchbar war.

400 Schuß sind ohne ein einziges Mal auszuwischen gethan worden, und das Scheibenbild, das uns vorgelegt wurde, war noch vorzüglich.

η. In einem starken gußeisernen Cylinder hat man im Mittelpunkt durch Elektrizität ein halbes Pfund Pulver entzündet, während um dasselbe der ganze Cylinder mit Patronen ausgefüllt war. Der Cylinder wurde theilweis zertrümmert, die Patronen aber nicht entzündet.

Trotz dieser aufgeführten Vorzüge lauteten die Berichte der Truppen durchaus nicht günstig für die Munition, und die Spezial-Kommission für kleine Waffen scheint sich für ein anderes Gewehr bereits entschieden zu haben.

6. Gepreßtes Pulver zu Gewehr-Patronen.

Die Pulverladung fürs kleine Gewehr wird versuchsweise auch im Arsenal von Woolwich gepreßt, und zwar in nebenstehender Form, wie Fig. A für scharfe Patronen, Fig. B (Fig. 5 und 6 Blatt XXVII) für Platzpatronen angiebt.

Die Stempel für die Pressung werden von unten nach oben durch einen hydraulischen Druck gehoben und 155 Ladungen gleichzeitig gepreßt. Das auf die untere Platte geschüttete Gewehrpulver wird mit einem Lineal abgestrichen; die obere Platte enthält die Stempel für die obere Form der Patrone, Fig. C resp. D (Fig. 7 und 8 Blatt XXVII).

Die untern Stempel haben die Form der Fig. E (Fig. 9 Blatt XXVII) und schließen so genau in die Oeffnungen der Platte, daß nur sehr selten ein Durchstäuben von Pulver stattfindet und ein Reinigen der Löcher nöthig macht.

Bei 80 Grs. Pulverladung wird die Masse von 2,45″ auf 1,5″ zusammengepreßt.

Die Platzpatronen werden von 1,5″ auf 1,1 zusammengepreßt.

Die Manipulationen und ferneren Details sind der Pressung des Pellet Powder ganz analog.

d. Das chemische Departement im Arsenal.

Eine selbstständige Abtheilung, direkt unter dem Kriegsministerium stehend, ist das „chemische Departement."

Der Chef desselben ist der Professor Able; unter ihm arbeiten 6 völlig durchgebildete Chemiker mit dem nöthigen Schreiber- und Unter-Personal.

Die chemische Untersuchung aller und jeder Gegenstände, die von der Militair-Verwaltung gebraucht werden, ist der nächste Zweck dieses Instituts. Z. B.:

Alle Materialien, die im Arsenal verarbeitet werden.

Alle Stoffe, die für die Militair-Verwaltung angekauft werden.

Die Lebensmittel der Soldaten werden auf Antrag der zuständigen Behörden hier untersucht und begutachtet.

Es wird dies Institut bei jedem Kontrakt, den der Staat abschließt, bei jeder Lieferung, die gemacht wird, hinzugezogen.

Endlich ist der Direktor desselben Mitglied ad hoc des Ordnance Select Committee und bei allen Versuchen betheiligt, bei denen seine Kenntnisse verwerthet werden können; jetzt speziell in den Schießpulver-, Schießbaumwoll- und Torpedo-Kommissionen.

Es geht aus diesen zahlreichen Verwendungen die Fülle des zu verarbeiteten Materials hervor, und die Nothwendigkeit, daß das Institut mit Allem ausgerüstet ist, was zur Erreichung dieser Zwecke förderlich ist.

Dies ist auch im reichsten Maße der Fall und eine Fülle von Instrumenten der vollkommensten und neusten Art, setzt die Chemiker in den Stand, jeder Anforderung zu genügen.

Eine besondere Dampfmaschine ist ebenfalls zur Disposition.

Ferner ist eine photographische Abtheilung diesem Institut untergeordnet, und hat hauptsächlich für die militairischen Zwecke die Photographien zu besorgen.

Es wird dies in sehr ausgedehntem Maßstabe betrieben, denn Alles, was von wissenschaftlichem oder Dienst-Interesse ist, wird photographirt und in großen Massen verbreitet an die Stäbe und Truppen, sogar in alle Kolonien versendet.

Wir sahen große Albums zusammengestellt, welche einen Anhalt der Thätigkeit geben; so z. B.:

eins, enthaltend das gesammte Artillerie-Material zu Unterrichtszwecken;

ein zweites, alle Geschützexerzitien darstellend; jedes Kommando ausgeführt, giebt ein Bild auf dem jeder Mann seine Nummer an der Mütze hat. Das Album, im Zusammenhange studirt, giebt ein vollständiges Exerzier-Reglement;

ebenso alle Manoeuvre de force; dann alle Versuche; Scheibenbilder von Platten, Bilder der gesprungenen Geschütze ꝛc,; endlich eine besondere Sammlung, welche die Bilder der Guttapercha-Abdrücke enthält, die von den Versuchs-Geschützen jedesmal gemacht werden, und die eine bequeme Uebersicht des allmähligen Ausbrennens der Geschütze liefert.

Der Gesammt-Bedarf an Photographien wurde uns auf 5000 per Jahr angegeben. Soldaten machen die Kopien.

Um überall mit den Apparaten hinkommen zu können, hat diese Abtheilung auch 2 fahrbare Ateliers mit Dunkelkammer ꝛc., so daß der betreffende Wagen überall gegenwärtig sein kann.

Die Schießwolle ist in ein neues Studium der Fabrikation getreten, und man behauptete, vorzügliche Resultate dadurch erhalten zu haben, daß man die Schießwolle ganz klein zupft und in Scheiben preßt, die dann zu Ladungen zusammengesetzt werden.

An der Luft verbrannt, giebt es gar keine Explosion, sondern nur eine lebhafte Flamme ohne jeden Rückstand.

Die Torpedo-Zündungen werden durchaus geheim gehalten, und haben wir in dieser Beziehung Nichts erfahren.

II. Königliche Pulverfabrik in Waltham-Abbey.

In dem Bericht des Major Roerdansz ist die Fabrikation des Pulvers im Detail so beschrieben, wie sie augenblicklich noch stattfindet; es erfolgen deshalb hier nur einige ergänzende Bemer-

kungen und in der Anlage die genaue und ausführliche Darstellung des gesammten Betriebes der Fabrik, in dem für dienstliche Zwecke bestimmten Buch des Capitain Goodenough.

Der jetzt verwendete Rohsalpeter wird aus Indien bezogen und kostet per Ctr. augenblicklich 12 Thlr. 10 Sgr.

Er wird vor dem Mengen nicht getrocknet, sondern kommt feucht in die Mengtrommel, wobei der Feuchtigkeitsgehalt mit in Rechnung gebracht wird.

Der Schwefel wird vorher destillirt (nicht sublimirt), um mechanische Unreinigkeiten auszuscheiden, und dadurch eine weniger gefahrvolle Fabrikation zu gewinnen, und dennoch sind die Explosionen sehr häufig.

Am Tage vor unserer Besichtigung hatte eine Explosion eines Walzwerkes stattgefunden.

Der ganze Betrieb ist aber auf diese Explosionen eingerichtet.

Die Arbeiter entfernen sich, sowie sie das Walzwerk in Gang setzen, und stellen die Wasser eher ab, als sie zu den Maschinen zurückkehren; es geschieht dies in derselben Weise mit der Presse, bei welcher eine Klingel anzeigt, daß die Stempel die vorgeschriebene Tiefe erreicht haben, und die Arbeit beendet ist.

Die Kohle wird für Geschützpulver aus Weidenholz, für Gewehrpulver aus Faulbaumholz gewonnen und ist uns dabei mitgetheilt worden, daß man in Schweden jetzt zur Vermeidung einer großen Brisanz ein hartes Holz verwendete, und damit gute Resultate erzielt hätte.

Die Hölzer werden in Waltham Abbey an der freien Luft, aber unter Strohbedachung, aufbewahrt.

Die Maurouard'sche Methode der Kohlenbereitung ist hier unbekannt, die hiesige aber derselben ähnlich.

III. Privat-Fabriken.

1. Sir William Armstrongs Maschinen-Fabrik Elswick bei New-Castle.

Zwei volle Tage haben wir darauf verwendet, diese großartige Geschütz-Manufaktur in ihren Einzelnheiten zu besichtigen und obgleich uns ausschließlich auf artilleristische Gegenstände beschränkend, haben diese beiden Tage doch weithin nicht ausgereicht, um alle Details des ausgebreiteten Werkes kennen zu lernen; es ist dies aus dem Umstande erklärlich, daß hier, wie im Arsenal in Woolwich, alle Artillerie-Bedürfnisse angefertigt werden; Geschütze, Laffeten, Geschosse, Zünder, Pulver und Alles dies nur einen verhältnißmäßig kleinen Theil der ausgedehnten Werke einnimmt; Maschinen, Eisenbahnbedürfnisse ꝛc. den vorzüglichsten Absatz-Artikel liefert. Wir haben aus den einzelnen Fabrikationszweige folgende Bemerkungen hervorzuheben:

A. Die Fabrikation der Geschützröhre.

Das System der Armstrong'schen Geschütze ist in seinen Details vollständig bei uns bekannt und da in dem Fabrikations-Verfahren Nichts geändert ist, so haben wir in dieser Beziehung wenig hinzuzufügen.

Erwähnt muß zweierlei werden:

1. Die Anwendung von Siemens'schen Gasöfen

in großem Maßstabe, die für die Schweißprozesse der einzelnen Coils außerordentlich günstig zu wirken scheinen; die Coils waren bei Weitem reiner an der Oberfläche, alle Schweißnähte viel mehr geschlossen und unsichtbarer, als dies in Woolwich der Fall war und dieser Umstand wurde der Konstruktion der Oefen zugeschrieben.

Dieselbe bewirkt die Möglichkeit, eine außerordentlich große Hitze zu erzeugen, dies Eisen an der Oberfläche ganz rein zu erhalten und eine sehr große Ersparniß an Feuerungsmaterial zu erzielen.

2. Die Art der Bohrmaschinen.

Dieselben sind alle vertikal gestellt, der Bohrer rotirend auf- und abgehend, wodurch folgende wesentliche Vortheile erreicht werden:

a) Die sehr große Raumersparniß. Auf einem Raum von etwa 40 à 20′ wurden 8 Röhre gleichzeitig gebohrt, in dem (Fig. 1 Blatt XXVIII) skizzirten Arrangement von einer und derselben Maschine mit verhältnißmäßig einfachen Uebersetzungen.

In einem andern Saal waren längs den Wänden die Bohrmaschinen immer zu dreien, in der Mitte zu vieren gleichzeitig aufgestellt (Fig. 2 Blatt XXVIII), so daß in der nebenstehenden Weise 30 Bohrbänke stehen, die eigentlich nur 9 Maschinen beanspruchen.

Die enorme Wichtigkeit dieser Maßregel beruht gleichzeitig in der Zeitersparniß, da Armstrong jeden Coil einzeln nach der Schweißung auf das Genaueste innen bohrt und außen abdreht, ehe das Uebereinanderziehen der einzelnen Ringlagen stattfindet.

Armstrong glaubt dadurch nicht theurer zu arbeiten, als das nach Frasers System arbeitende Arsenal in Woolwich, weil dort die theuren Maschinen mit in Rechnung gestellt werden müssen.

b) Die Bohrspähne fallen von selbst nach unten heraus und erleichtern die Arbeit.

c) Der Bohrer ist leichter, exact geführt und schlägt nicht, die Arbeit ist daher viel genauer.

Hinzugefügt muß ferner die außerordentlich zahlreiche Anwendung der hydraulischen Maschinen worden.

3) Mittelst der hydraulischen Krahne hebt ein einzelner an den Ventilen stehender Mann die schwersten Geschütze aus dem Ofen, um sie unter den Hammer zu bringen; oder schafft dieselben aus einer Werkstatt in die andere, von einer Maschine zur andern; oder dirigirt die schwersten Lasten beim Schmieden ꝛc. Die Krahne in den Werkstätten sind bis auf 30 Tons Tragfähigkeit (600 Ctr.) und so eingerichtet, daß sämmtliche Bewegungen von diesem einen Mann geleitet werden.

B. Einrichtungen der Geschützröhre.

Für die Hinterlader hat Armstrong bekanntlich früher in seinem Verschluß ein loses Verschlußstück mit dem Zündloch darin gehabt, was bei der Feld-Artillerie noch im Gebrauch ist und zu vielen Inkonvenienzen Veranlassung gab, wenn nicht vielleicht die Ursache ist, daß das ganze Hinterladungs-System in England fallen gelassen wurde; Armstrong hat in Folge der Uebelstände einen andern aus zwei Keilen bestehenden Verschluß für schwere Geschütze konstruirt, der allem Anschein nach sich sehr leicht handhaben läßt; ob er sicher beim Schießen ist und völlig gasdichten Abschluß bewirkt, läßt sich nicht mit Bestimmtheit aussprechen. Er ist außerdem sicherlich zu leicht konstruirt und für schwere Geschütze unanwendbar.

An dem vorderen Keil wird auf einem im Mittelpunkt angebrachten Ansatz ein aus verzinntem Eisen gearbeiteter Boden, ähnlich den Kupferböden Krupp's, nur dünner, aufgeschoben, welcher die Dichtung bewirken soll; es bleibt zweifelhaft für uns, ob, wenn derselbe funktionirt hat, seine Entfernung nicht mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist, namentlich dann, wenn er auf dem Ansatz des Vorderkeils nicht gehörig fest war.

An den Feldgeschützen hat Armstrong Korn und Visir geändert.

Das Korn, W-förmig gebildet, wie früher, steht jetzt in der Höhe der Seitenbalken (Fig. 4 Blatt XXVIII), eine Form, die der unterzeichnete Referent für unsere Artillerie vor länger als zwei Jahren in Vorschlag gebracht hatte.

Das Visir ist ein kreuzförmig konstruirter Einschnitt (Fig. 3), der vorn vielleicht weiter als hinten ist, und mit welchem sich sehr gut richten läßt.

Endlich ist die ganze Auffatzstange herauszunehmen und für Schiffsgeschütze wegen der schmalen Pforten, auf beiden Seiten des Rohres mit Leichtigkeit einzusetzen.

Die stets gleiche Höhe des eben so leicht zu entfernenden und zu ersetzenden Kornes ist gesichert.

Die Einrichtung für die Feldgeschütze scheint nicht empfehlenswerth.

C. Geschütz-Aufnahme.

Die Einrichtungen für Aufnahme schwerer Geschütze erscheinen sehr vollkommen.

Die Geschütze liegen auf einer großen Bettung aus gehobeltem Schmiedeeisen, die vollkommen eben ist, und auf welcher die Unterlagen, sowie die Maßstäbe ꝛc. sich befinden.

Die Unterlagen für Schildzapfen (Fig. 5 Blatt XXVIII), Kopf und Bodenstück sind halbrunde Lager, die hoch und niedrig geschraubt werden können; damit wird das Geschütz horizontal gelegt.

Alle Maße werden nun in Vertikalmaßen von der Bettung genommen, und zwar dadurch, daß auf einem eisernen Ständer eine einzelne Zirkelspitze auf- und niederbewegt wird und die Höhe dieser Spitze direkt an einem ebenso aufgestellten Normal-Maßstab abgelesen wird.

Die parallele Lage der Hauptlinien am Rohr (Fig. 6 Blatt XXVIII, Seelenachse, Visirlinie ꝛc.), ist auf diese Weise durch höchst einfache Operationen zu gewinnen.

Ebenso sind folgende einzelne Einrichtungen in den Instrumenten besonders erwähnenswerth.

Der Normal-Kalibermaßstab ist sehr groß und schwer konstruirt, die Bewegung geschieht durch Mikrometerschraube (Fig. 7); an den Schenkeln sind auswendig und inwendig Achate eingelegt, inwendig zur Benutzung bei Messung der Stichmaße, auswendig zum Messen der Leeren.

Zu etwas Anderem wird der Maßstab nicht verwendet.

Kleinere Maße werden mit gewöhnlichen Zirkeln gemessen, und auf einem großen Stahlmaßstab, der auf dem Aufnahmetisch festliegt, abgelesen.

Der Stückseelenmesser ist ein einfaches Instrument (Fig. 8 Blatt XXVIII), das zu einem Versuch wohl empfehlenswerth scheint, weil namentlich der bei gebrauchten Geschützen häufig vorkommende Uebelstand, daß die Spitzen in zufällige Weitungen treffen, nicht

von Einfluß ist. Die Genauigkeit prüften wir selbst, indem wir die aufnotirten Maße einer früheren Aufnahme nochmals nehmen ließen und selbst nahmen und sie vollkommen übereinstimmend fanden.

Das Instrument besteht aus zwei sich in einander schiebenden Stahlplatten mit Eintheilung (den Maßstab und den Nonius repräsentirend), die an 2 Stangen beweglich sind; wenn das Instrument etwas zu groß gestellt, horizontal in das Geschütz gebracht wird und die eine Stange gehoben und zurückgezogen wird, so stellt es sich von selbst ein und gestattet direkt das Ablesen. Es muß zu diesem Zweck freilich erst herausgezogen werden.

Die Stangen enthalten die nöthige Eintheilung zur Bestimmung der Entfernung, auf der die Messung stattgefunden hat.

Endlich eine einfache Lampe zur Beleuchtung des Innern der Seele (Fig. 9 Blatt XXVIII), die besser als ein Wachsstock durch Reverbère aus Zinnblech und Benutzung eines Blasebalges zur Einführung von Luft in das Zündloch sehr lange und sehr genau die Seele zu revidiren gestattet.

D. Die Herstellung der Laffeten und Munition.

Geschosse und Zündungen veranlassen uns nicht zu besonderen Bemerkungen, es sei denn, daß die Zünderprojekte Armstrongs noch um einige seit jener Zeit vermehrt worden sind, daß wir von den früheren Kenntnissen erhalten haben.

Die Anfertigungsweise entspricht sonst der im Arsenal in Woolwich vollständig; einige Zeichnungen derjenigen Zünder, die eingeführt sind, liegen bei (Blatt XXIX, XXX, XXXI).

E. Allgemeines.

Es erscheint uns von Wichtigkeit, zu erwähnen, daß gerade der in den Armstrong'schen Werkstätten verarbeitete Stahl einer besonderen und strengen Untersuchung vorher unterworfen wird.

Das Verfahren ist dabei allein der Schlag. Gewicht des Hammers, Fallhöhe, Zahl der Schläge, Größe der Durchbiegung

und dann Art der Bruchfläche bilden die Grundlage zur Beurtheilung des Stahls.

Der geringste Fehler oder die geringste Abweichung von den durch Erfahrung festgesetzten Toleranzen, macht den ganzen Block verwerflich. Es wurde uns auch hier versichert, daß der Krupp'sche Stahl von allen Fabriken der Welt der gleichmäßigste sei; es käme vor, daß englische Fabriken einmal besseren Stahl lieferten, als Krupp, das anderemal sei er aber dann wieder viel schlechter; die Gleichmäßigkeit des Krupp'schen Stahls sei außerordentlich groß.

Die Fabrik von Firth u. Co. liefert für Armstrong viel Stahlblöcke und klagte ihrerseits über die Strenge bei der Abnahme.

In der Fabrik von Armstrong wurde uns ferner ein nach Palliser'schem System hergestelltes Geschütz gezeigt; schmiedeeiserner, aus Coils zusammengesetzter Cylinder, der verstärkt ist durch Gußeisen, was darum gegossen ist.

Das Geschütz, 9"ges Woolwich, Vorderlader, zeigte an der Mündungsfläche einen innigen Zusammenhang des Schmiedeeisens mit dem Gußeisen, und sah äußerlich sehr gut aus. Versuche über die Haltbarkeit der Palliser-Geschütze im Allgemeinen und dieses Exemplars im Speziellen führen wir später an.

Endlich möge hier als historischer Beitrag erwähnt werden, daß das Armstrong'sche System: durch Zusammenschmieden spiralförmig gewundener Eisenstäbe ein Geschützrohr herzustellen, schon sehr alt ist.

In Edinburgh auf dem Hofe des alten Schlosses steht ein im Jahre 1486 geschmiedetes Geschütz, „Mons" genannt, dessen Inschriften besagen, daß es 1497 in Norham Castle erobert, 1754 in den Tower nach London gesendet worden ist, und 1829 von Georg IV. an Schottland zurückgegeben wurde.

Der Name „Mons" soll nach Einigen von der Stadt Mons herstammen, woher James II. von Schottland das Geschütz bezogen hätte.

Es ist dem Geschütz eine im Arsenal von Woolwich 1836 construirte, kunstreich ausgeführte Laffete gegeben worden.

Das Geschütz hat 20" Seelen-Durchmesser, ist aus Coils

zusammengeschmiedet, die auch bei 3″ Grundfläche trapezoidalen Querschnitt haben, was an einem aufgerissenen Coil deutlich zu sehen ist, und bildet so eine nicht uninteressante Illustration zu dem Satz, daß Alles schon dagewesen ist. (Figur 10 Blatt XXVIII.)

2. Whitworth's Maschinen-Fabrik und Geschütz-Manufactur in Manchester.

Viel weniger zugänglich, als Sir Will. Armstrong ist in seiner Fabrik Mr. Whitworth, welcher die eigentliche Stahl-Fabrikation nicht zeigt.

Was sein, bei uns bekanntes Geschützsystem betrifft, so legt er einen besonderen Accent darauf, daß sein System in Bezug auf Rohrlänge, Geschoß- und Ladungsgewicht, Drall, Geschoßlänge genau dasselbe ist von dem etwa 0,25″ im Durchmesser habenden Damengewehr bis zum 9″gen Geschütz, dem größten Kaliber, das er bis jetzt fabrizirte.

Als fernere Vorzüge giebt er an, die unbedingte Sicherheit gegen Springen, die größere Treffsicherheit, die größeren Schußweiten und die größere Billigkeit seines Systems, als jedes andere.

In Bezug auf sein System hat Whitworth seit den bekannten Vergleichsversuchen mit Armstrong'schem System sehr wenig geändert.

Er hat das Zündloch in ein Futter von Platina längs der Seelenaxe verlegt, und demselben einen kaum halb so großen Durchmesser gegeben, als das Zündloch unserer Geschütze hat; darauf hin ist auch seine Kartusche besonders eingerichtet. Sie enthält in der Mitte einen hohlen Kupfer-Cylinder mit Löchern, an dessen Ende eine besonders eingebrachte Patrone von 120 Grans feinem Pulver das Feuer von der Schlagröhre aufnimmt und durch die Durchbohrungen des Cylinders dem Pulver mittheilt.

Durch diese centrale Entzündung der Kartusche soll ein bedeutender Zuwachs an Kraft erzielt werden, und namentlich größere Gleichmäßigkeit der Wirkung, weil durch die Explosion der Ent-

zündungspatrone das Geschoß bereits in Bewegung gesetzt wird, ehe die ganze Ladung verbrannt ist. Diese Verlängerung des Laderaumes wirkt aber günstig auf die Haltbarkeit und das Treffen des Geschützes.

Das Herausschlagen der Schlagröhre verhindert eine über die Traube geschraubte Kappe.

In Bezug auf das Fabrikationsverfahren hat er das Aufbauen des Rohres aus vielen übereinander gelegten Ringlagen beibehalten; die innere (A) Röhre, so wie die B Röhre und die erste Lage über dem Bodenstück sind aus Firth's Stahl; demnächst werden 2 Ringlagen aus „Whitworth-Metall" darüber gelegt. Es ist dies Stahl, der unter einem hydraulischen Druck von 20000 ℔ per □″ gegossen wird; die Länge des Gußstückes wird nur $^2/_3$ so groß gemacht, als es in fertigem Zustande werden soll; unter dem Hammer erhält es erst die eigentlichen Abmessungen. Zur Darstellung des Stahls benutzt er schwedisches Holzkohleneisen und Spiegeleisen aus Deutschland.

Die absolute Festigkeit des Metalls wird durch die Zahl 250 repräsentirt, wenn die des Schmiedeeisens 100 ist. Er hat die zur Darstellung des jetzt im Versuch in Shoeburyneß befindlichen 9″gen Geschützes nöthigen Maschinen in einem Zeitraum von fast 4 Jahren construirt, und ist dabei mit den Versuchen von der Darstellung eines Gewehrlaufes ausgegangen, und allmählig bis zu dem 9″gen Geschütz aufgestiegen.

Ob sich diese Methode bewähren kann, dürfte à priori und ohne den ganzen Prozeß gesehen zu haben, sehr schwer zu entscheiden sein; zweifelhaft muß es bleiben, ob nicht bei der Zusammendrückung die bereits theilweise erkaltete Außenfläche des Metalls eine neue Quelle zur Ungleichmäßigkeit in dem Metall selbst bildet, ohne die etwa vorhandenen Fehler völlig verwischen zu können.

Whitworth zieht die Außenringe kalt mittelst der hydraulischen Presse auf und schraubt ein sehr schweres Bodenstück als Verschluß ein.

Sein 9″ges Versuchs-Geschütz in Shoeburyneß wiegt 14 Tonnen, 8 Cwt., hat $6^3/_4$ Cwt. Hintergewicht, eine Länge der Bohrung von 140,06″, ganze Länge des Rohres 163,83″; Kaliber: große

Achse 9,025″, kleine Achse 8,250″; Zugsystem: hexagonales Whitworth'sches System; eine Umdrehung auf 171″*)

In Bezug auf die Treffsicherheit führte er das Faktum an, daß er mit seinem Gewehr vom Kaliber der Enfield-Läufe auf 500 Yards von 10 Schuß nur 4½″ mittlere Seitenabweichung gehabt hätte, während die besten Waffen eines andern Systems 12″ hatten. Er hat der englischen Regierung in diesem Augenblick auch ein kleines Gewehr zur Prüfung offerirt, dessen Konstruktion er geheim hält.

Eine Doppelbüchse, beide Läufe in einen Gußstahlblock gebohrt, wurde gleichfalls vorgelegt und dabei die Scheibenbilder bis 500 Yards von jedem Lauf, die ganz vorzüglich und sehr gleichmäßig waren.

Zunächst ist zu bemerken, daß die Fabrik sich vorzugsweise durch die, sonst wohl nirgend erreichte Genauigkeit der Arbeit auszeichnet.

Alle Leeren und Stichmaaße, die in Gebrauch kommen, werden auf 1/10000″ Genauigkeit gearbeitet, und in jeder Revisionswerkstatt sind Instrumente aufgestellt, die jeden Augenblick zur Abnahme benutzt werden, und deren kleinste Theilung 1/10000″ beträgt.

Die Arbeiter bezeichnen diese Größe mit „Division" und sind gewöhnt, sie inne zu halten.

Es ist ein besonderes Instrument aufgestellt, welches 1/1000,000 eines Zolles durch die Ausdehnung eines Stabes zur Anschauung bringt; es ist dies der 4000te Theil eines Bogens Seidenpapier.

---

*) Mit diesem Rohr sind in Shoeburgneß die Versuche seit unserer Abreise begonnen worden. Es kamen drei Arten von Geschossen zum Versuch: gewöhnliche Granaten mit parallelen Enden, 290 ℔ und 31,6″ lang; ebensolche mit spitzen Enden, und endlich aufgebohrte Vollgeschosse mit spitzen Endflächen, 250 ℔ schwer und 24,7″ lang. Bei 10° Elevation und 45, 50 und 55 ℔ Ladung betrugen die Entfernungen etwa 4500, 4800 und 5050 Yards; bei 33° 11,243 Yards unter Anwendung von 50 ℔ Pulver und 310 ℔ schwerem Vollgeschoß; woraus auf eine sehr große Geschwindigkeit und eine sehr flache Flugbahn bei gewöhnlichen Elevationen geschlossen werden muß.

Leeren und Rapporteure stimmen absolut überein, was durch mannichfache kleine Versuche nachgewiesen wurde.

Ebenso ist die vollkommene Ebene auf Platten von Stahl nachgewiesen, und die in dem Bericht des Corv. Capt. Werner erwähnten Beweise dafür wurden von Herrn Whitworth wiederholt. —

Von den Arbeitsmaschinen, welche ihre Arbeit mit dieser Genauigkeit ausführen, ist nur anzuführen

1) daß alle Hobel- und Schneide-Maschinen beim Auf- und Niedergang des Werkstücks arbeiten, und zwar dadurch, daß die Messer sich umdrehen, wenn die Bewegung umsetzt. Es bleibt die Geschwindigkeit der Stähle daher eine stets gleichmäßige, und die Zeit der Arbeit wird um die Hälfte verkürzt;

2) daß alle Abdreh-Maschinen mit 2 Messern gleichzeitig schneiden; die Messer stehen auf einem Durchmesser und in entgegengesetzter Richtung.

Der auch früher schon erwähnte Stückseelenmesser mißt bis auf $1/1000''$ Genauigkeit, bietet aber in Bezug auf Handhabung so wenig Vortheile, daß davon irgend welchen Gebrauch zu machen, nicht räthlich erscheint.

Eine Beschreibung desselben im Detail ist hier nicht erforderlich, weil er bereits bekannt ist.

Als Geschoß-Material verwendet Whitworth Stahl oder Gußeisen. Letztere erhalten schon beim Guß die hexagonalen Abflachungen und den Drall, werden aber, obgleich sie so verschlossen werden könnten, auf einer Hobelmaschine dennoch nachgehobelt.

Herr Whitworth giebt an, daß nichts desto weniger seine Granate den 5. Theil einer Armstrong'schen kostet.

Alle Geschosse sind 3 Kaliber lang, die 7''ge enthält 20 ℔ Pulver Sprengladung und den Boxer'schen Zünder.

Lehrreich ist die Darlegung aller Versuchsgeschosse, die nach und nach versucht sind, um zu der jetzigen Form zu gelangen, und deren Nebeneinanderstellung mit einem Blick den Weg der vorgenommenen Versuche vergegenwärtigt.

Solche Sammlung von Versuchsobjekten haben wir in Eng-

land überall gefunden und an mehreren Stellen unseres Berichtes darauf hingewiesen.

Endlich bleibt hier zu erwähnen, daß Whitworth den zu verarbeitenden Stahl ebenfalls prüft, aber nach einem ganz verschiedenen System. Nicht wie das Arsenal durch „Zerreißen, Zerdrücken" 2c. auf einer Maschine; nicht wie Armstrong, durch den „Hammer," sondern durch Pulver.

In kleinen Cylindern, ca. 1″ Durchmesser, und etwa 4″ Länge, entzündet er eine gewisse Ladung. Das Verhalten des Stahls gegen die Pulverwirkung ist der Maaßstab für seine Güte, und es wird ermittelt, durch genauestes Messen der Durchmesser vor und nach dem Schuß, und durch das Verhalten beim Springen der Cylinder.

Dicke der Wandstärke und Größe der Ladung ist den Pulversorten entsprechend durch Versuche vorher festgestellt.

Es wurden Stahlcylinder gezeigt, welche beim Zerspringen einfach aufgerissen sind, ohne irgend wie zu zersplittern, und Whitworth behauptet, es in der Hand zu haben, den Stahl so weich herzustellen, daß dies immer geschieht.

3. Atlas Steel and iron Works von Sir John Brown in Sheffield.

Die gesammte Manufaktur Sir John's wurde bis in jedes Detail hinein gezeigt; sie erstreckt sich in der Hauptsache nach:

A. auf Darstellung der Platten;
B. auf Darstellung von Stahlblöcken, Geschossen und Bolzen;
C. auf Eisenbahnbedarf.

A. Die Platten-Fabrikation.

Die ganze Darstellung der großen Platten unterscheidet sich von andern Walzwerken nur durch die Einrichtungen zur Bewältigung so enormer Gewichte, wie eine Platte von 20′ Länge, 5′ 6″ Breite und 15″ Stärke darstellt; die größten Dimensionen, die hier fabrizirt sind.

Das Prinzip ist sonst durchweg dasselbe, wie überall; die

Stärke wird durch allmähliges Uebereinanderwalzen verschiedener dünner Platten hervorgebracht; Oefen, Krahne, Zangen zum Herausholen aus dem Ofen sind entsprechend konstruirt.

Zum Transport der Platten vom Ofen nach den Walzen sind lange auf Schienen laufende Wagen benutzt.

Die Walzen sind in beiden Richtungen drehbar, um das Ueberheben der Platten zu vermeiden.

Die Krahne sind hydraulische.

Der Druck der Walzen wird durch Feststellen der oberen Walze mittelst Schrauben bewirkt.

Die Walzen sind 7½′ lang und 3′ stark und pressen die Platte $^1/_{36}$ der ursprünglichen Stärke, wobei das Belasten der Kanten, um den gleichmäßigen Druck zu bekommen, schwierig ist; ⅓′ wird von ihnen, 1′ von den Enden nach dem Walzen abgeschnitten.

Die Gleichmäßigkeit des Materials wird dem Walzverfahren zugeschrieben, die Weichheit der Platten der Qualität des Eisens, was dazu verwendet wird; soviel wir erfahren, wird hier, wie bei Cammel theilweise Scrapp-Eisen mit verwendet.

Proben von vorzüglichem Verhalten der Platten wurden verschiedene vorgelegt; so z. B. die in unserer Anwesenheit in Shoeburyneß beschossene Platte, die 10″ stark bei 8½″ Eindringungstiefe des Geschosses auf der Rückseite keine Risse erhalten hatte.

Die für Schiffspanzer bestimmten Platten sind nicht eben, wie bei den Scheiben, sondern müssen nach dem Rumpf des Schiffes gebogen werden.

Dieses Biegen geschieht auf sogenannten Beds, eisernen Unterlagen von der verlangten Form; sollen größere Winkel als 30° dargestellt werden, so genügen diese Beds nicht, und es tritt ein Schmieden ein.

Dabei muß das öftere Heißmachen der Platte vermieden werden; man nimmt an, daß nur 4—5 Hitzen gegeben werden dürfen, ohne einen krystallinischen Bruch herbeizuführen.

Die Schwierigkeiten der gesammten Darstellung wachsen mit den Dimensionen sehr bedeutend und bestehen hauptsächlich darin, daß alle Theile der ganzen Masse gleichmäßig erhitzt sind, d. h.

daß die Kanten nicht verbrennen, wenn die innern Theile gut heiß werden, oder umgekehrt, wenn die Kanten blos gut heiß sind, daß inwendig nicht zu wenig Hitze hinkommt.

Dazu kommen noch die Konstruktionen so bedeutender Oefen und die fast unerträgliche Hitze, der die Arbeiter beim Herausnehmen so großer Massen ausgesetzt sind.

B. Stahl-Fabrikation.

Es wird nur Bessemer Stahl fabrizirt und aus demselben Blöcke nach Woolwich geliefert.

Es wurde über die Strenge bei der Abnahme geklagt.

Aeußerlich kleine Fehler sind Grund, die ganze Lieferung zu verwerfen; auf Dreh- und Bohrbänken waren viele derartige Fehler zu bemerken, ebenso wie in fertigen Stücken. Sie stellen sich als unganze Stellen dar, die mit aderartigen Verzweigungen sich oft weithin ausdehnen; die Tiefe schien niemals bedeutend zu sein.

Die Behauptung, daß diese Fehler nur äußerlich seien, von Sand herrührten, und wahrscheinlich nicht das Geringste schadeten, mag für die verarbeiteten Stücke Berechtigung haben, zu Geschützen erscheint das Material aus diesem Grunde nicht verwendbar zu sein.

Aus dem Gedanken, daß jedes Walzen das Material gleichmäßiger in der ganzen Textur erhält als das Hämmern, hat Sir John Brown den Versuch gemacht, einen Stahlblock zu walzen und in der Form zu erhalten, um ein Geschütz herzustellen.

Ein so gewalzter 9℔der (etwa 3½″ Bohrungs-Durchmesser) wurde zwar gezeigt und die Möglichkeit der Darstellung ist dadurch nachgewiesen; da derselbe aber keineswegs Schießversuchen unterworfen ist, so ist also auch noch nicht erwiesen, ob er stärker als ein gehämmerter sein wird.

Uebrigens ist das Verfahren so kostspielig, daß es, wie zugestanden wurde, sich schwerlich auf größere Kaliber anwenden ließe.

Es wurden ferner aus Stahl Geschosse dargestellt für gezogene Geschütze und Bolzen für Panzerplatten-Befestigung.

Die Prüfung der Bolzen geschieht durch Fallgewicht.

1 Ton (= 20 Ctr. 30 ℔) fällt 30′ hoch und der Bolzen wird durch Einrichtung der Maschine auf Zerreißen beansprucht.

Ein $2^3/_4$″ starker Bolzen wurde vorgelegt, der sich durch 4 solcher Schläge auf 1,7″ Durchmesser an einer Stelle verdünnt und im Ganzen entsprechend verlängert hatte, ohne zu zerreißen.

Ein anderer war beim 4. Schlage gerissen und zeigte einen schönen feinkörnigen Bruch.

C. Fabrikation von Eisenbahn-Bedarf.

Es waren dies namentlich Puffer und Federn für Eisenbahnwagen.

Radereifen aus Stahl aus einem Stück dargestellt, aber auf einer andern Maschine als Krupps.

Eisenbahnschienen, Achsen, Wellen rc.

4. Gußstahl-Fabrik von Firth in Sheffield.

Liefert Gußstahlblöcke für Armstrong und Woolwich-Arsenal zu Geschützen und für Birmingham zu Gewehren.

Die Darstellung ist die bekannte Form des Tiegelgusses, die Beschickung der Tiegel schien jedoch eine andere zu sein, als bei Krupp.

Der Bruch ist äußerst feinkörnig, das Material aber nicht ohne Fehler, die an verschiedenen Stücken zu bemerken waren, namentlich in der Mitte des massiven Blockes.

Die Veranlassung zum Besuch dieser Fabrik wurde durch die Annoncirung einer neuen Bohrmaschine für Gewehrläufe herbeigeführt, so daß das Ordnance Select Committee dieselbe zu sehen wünschte.

Die Maschine erscheint weder in der Idee neu, noch die geleistete Arbeit wesentlich besser, oder wesentlich leichter, als bei anderen Maschinen, so daß hier genügt, darüber im Allgemeinen Folgendes anzuführen.

Die senkrecht aufgestellten Bohrer werden durch ein Gewicht beschwert, dadurch allmählig nach unten gedrückt, ohne zu rotiren;

der Gewehrlauf wird mit der Mündung in eine rotirende Scheibe gestellt und erhält dadurch die Rotation.

6 verschiedene lange Bohrer stehen so neben einander, und jeder Lauf muß, um fertig zu werden, durch 6 Bohrer nacheinander passiren.

Da die Spähne nicht herausfallen, muß unausgesetzt der Arbeiter die Läufe nacheinander herausnehmen, leeren und wieder einspannen. Die Rotationsgeschwindigkeit ist sehr groß.

Es erschien dem Unterzeichneten so, als ob der nur in der Mündung gehaltene Lauf bei der Rotation sehr schlüge, und daher die Arbeit nicht sehr genau sein könne.

5. Cyclop steel and iron Works von Cammel in Sheffield.

Nächst Brown's Werken für die Platten-Fabrikation ist die Cammelsche Fabrik die am geachtesten und am weitesten vorgeschritten; und eigentlich nur zwischen diesen beiden sind die Meinungen getheilt, welche die wirklich besten Fabrikate liefert.

Cammel'sche Platten werden von artilleristischer Seite den Brown'schen vollkommen gleich erachtet.

In Bezug auf die Einrichtung der Werke sind kleine Verschiedenheiten insofern vorhanden, als die größten Platten, die hier fabrizirt werden können 12—14′ lang, 8′ breit und 18″ dick sind.

Die dazu gebrauchten Walzen haben 30″ Durchmesser und sind 7½′ lang.

Es ist bekannt, daß diese Fabrik Platten von zusammengeschweißten Stahl- und Eisenschichten fabrizirt, und es scheint, daß zu diesem Zweck eine besondere Composition benutzt wird, um die Schweißung durchgehend gleichmäßig zu machen.

Welche hier gebraucht wird, ist nicht bekannt geworden, es giebt deren aber zwei, die mit Erfolg anderwärts versucht sind, und diese bestehen aus:

1000 Theilen Eisenfeilspähnen,
500 „ Borax,
50 „ harziges Oel und
75 „ Salmiak;

eine andere aus:

15 Theilen Borax,
2 „ Salmiak,
2 „ Cyankalium,

und es läßt sich annehmen, daß eine derselben, oder eine sehr ähnliche auch hier verwendet wird.

Es wurde jedoch von verschiedenen Seiten diese Art der Verbindung von Stahl und Eisen getadelt, und ein größer Widerstand davon nicht zugegeben.

6. Die Millwall iron Works in Blackwall

haben auch zu den zuletzt stattgefundenen Versuchen nicht nur Platten geliefert, sondern auch ganze Schilde konstruirt und verschiedene Konstruktionen für widerstandsfähige Hinterlager angegeben.

Die von dieser Fabrik gelieferten Platten der kriegsministeriellen Scheibe waren, wie bereits erwähnt, von vorzüglicher, guter Qualität, aber eben in Dimensionen nicht besonders hervorragend.

Im Allgemeinen wird diese Fabrik nicht der Brown'schen oder Cammel'schen gleich gehalten.

Die doppelten T-förmigen Eisen (⌶) zur Herstellung der Rahmen für die schwersten Geschütze bezieht das Arsenal in Woolwich von hier und die Werke liefern in den verschiedensten Querschnitten gerade diese Eisenbarren in großer Quantität.

Hinzugefügt mag noch werden, daß in diesem Walzwerk das größte Schwungrad von 38' Durchmesser und 110 Tonnen Gewicht sich befindet.

7. Die Thamse iron Works in Blackwall.

Auf deren Werften die Panzerfregatte „König Wilhelm" gebaut ist, und welche früher viele Schiffe für die englische Marine konstruirt hat, z. B. den „Warrior", hatte für die Versuche in Shoeburyneß auch eine massive geschmiedete Platte von 15" Dicke geliefert, deren Aussehen zwar sehr gut war, die sich aber durchaus nicht bewährt hat.

In Bezug auf besondere Einrichtungen ihrer Maschinen, Walzwerke und Dampfhämmer ist hier nichts Besonderes zu erwähnen;

die größte und schönste Sammlung von Modellen gepanzerter Schiffe haben wir hier gefunden.

8. Anstalt zur Prüfung der verschiedensten Materialien von David Kirkaldy in London.

Wie bereits mehrfach erwähnt, wird in allen Fabriken, den Königlichen, den Privatfabriken der Stahl vor seiner ferneren Verarbeitung sorgfältigen Prüfungen unterzogen, und dabei an verschiedenen Orten von verschiedenen Prinzipien ausgegangen.

Die oben erwähnte Anstalt hat es sich zur Aufgabe gestellt, zunächst die Prüfung auf eine wissenschaftliche Grundlage zu bringen, dann dieselbe auf alle Materialien, Metalle, Holzarten, Steine 2c. gleichmäßig auszudehnen und unter einander zu vergleichen.

Auf diese Weise ist ein System von Untersuchungen geschaffen, was in dieser Weise noch nirgend ausgeführt worden, und der Urheber desselben, Mr. David Kirkaldy, gilt in ganz England als Autorität.

Seine zu diesem Zwecke konstruirte Maschine verrichtet die verschiedenen Arten von Prüfungen an den verschiedensten Materialien; sie wird durch hydraulischen Druck getrieben und überträgt denselben durch ein sehr komplizirtes und originell angelegtes Hebelwerk auf die Ablesungs-Scalen; sie arbeitet mit derselben Genauigkeit bei dem Zerreißen eines Eisenstabes von 25□″ Querschnitt, wie bei dem Zerdrücken eines sehr losen Ziegelsteines oder Zerbrechen eines Holzprismas.

Langjährige Versuche und ausschließliche Beschäftigung mit dieser Art von Experimenten haben einen großen Schatz von Erfahrungen angesammelt, die der p. Kirkaldy in einer Arbeit niedergelegt hat, die im Original dem Bericht beigefügt ist.

Um dieselbe Untersuchungsweise und die Genauigkeit und Sorgsamkeit bei der Anstellung derselben zu nützen, werden von allen Seiten ihm Proben von den verschiedensten Materialien zugesendet, die geprüft und unter Garantie der Discretion die Resultate nur dem Eigenthümer mitgetheilt.

Die Zahl seiner Auftraggeber ist sehr groß, und nur dadurch möglich, die sehr komplizirte und theure Maschine zu verwerthen.

9. Pallisers Vorschläge zu Geschütz-Konstruktionen.

Es sind hier am Schluß noch diejenigen Vorschläge zu erwähnen, die Major Palliser seit einer langen Reihe von Jahren gemacht hat und noch fortdauernd macht.

Die großen Massen alter, glatter, gußeiserner Röhre, die England besitzt (im Arsenal-Hofe in Woolwich liegen unabsehbare Reihen, wie gesagt wurde, mehr als 20000 Röhre aller Kaliber), regte den Gedanken an, dieselben für den jetzigen Dienst brauchbar zu machen. Major Palliser schlug vor, die Seele aufzubohren, einen schmiedeeisernen, aus Coils gebildeten Cylinder einzuführen, diese Röhre zu ziehen und so zu verwenden.

Seit Jahren werden damit Versuche gemacht und wie die beigelegten Skizzen (Blatt XXXII, XXXIII, XXXIV) zeigen, sind es sehr verschiedene Vorschläge, die zur Ausführung gekommen sind.

Ohne hier auf eine detaillirte Besprechung des Werthes des Systems einzugehen, geben wir hier nach dem Bericht des Ordnance Select Committee vom 3. Februar 1868 einige Ergebnisse der Dauer- und Gewaltversuche, die mit diesen Geschützen vorgenommen worden sind, aus denen sich Anhalte für die Lebensfähigkeit des Prinzips von selbst ergeben.

Die Zeichnungen der Geschütze Nr. 207, 220, 221 247, von denen die letzten 3 schon als glatte Geschütze unbrauchbar waren wegen Rissen um das Zündloch herum, und Nr. 302 A geben die näheren Details dieser bis zum Springen versuchten Röhre; einige andere nicht gesprungene sind z. B.:

Nr. 351 $\frac{7{,}0''\text{ges}}{68\text{℔der}}$ (C), 100 Schuß mit Breschladung (22 ℔), 115 ℔ Geschoßgewicht;

Nr. 352 $\frac{8{,}0''\text{ges}}{68\text{℔der}}$ (D), 14 Schuß mit 30 ℔ und 120 Geschoßgewicht, mehr als die ursprüngliche Probeladung und mit doppeltem Geschoßgwicht.

Andere Geschütze, wie z. B.:

Nr. 301 und 302 B sind 32℔der in 6,3″ gez.;
„ 303 „ 304 „ 32℔der „ 5,72″ gez.;
„ 305 „ 306 „ 24℔der „ 5,72″ gez.;
„ 307 „ 308 „ 24℔der „ 5,2″ gez.

verwandelt; sie haben alle 100 Schuß gethan, die ehemaligen 24℔der mit 56 ℔ Geschoßgewicht, die ehemaligen 32℔der mit 64 ℔ Geschoßgewicht und $^1/_8$ resp. $^1/_{10}$ Pulverladung.

Das Ordnance Select Committee sagt, daß viele von ihnen, statt sich schwach zu zeigen, sich ganz besonders stark gezeigt hätten; Nr. 348 hat im Dauerversuch schon 976 Schuß*) gethan mit Gebrauchsladungen und Extraladungen und ist ein ehemaliger 32℔der in ein 6,3″ges gezogenes umgewandelt.

Das Comité schlägt deshalb einen ausgedehnten Gebrauch von diesem System vor, gußeiserne glatte Geschütze durch Einführen von schmiedeeiserner Seele in gezogene umzuwandeln und zwar für Festungen, und schlägt als am geeignetsten dazu folgende Kaliber vor:

68℔der von 95 Ctr.
10″ge Geschütze von 84 Ctr. } umzuwandeln in 7″ge Geschütze, für dieselbe Ladung als die $6^1/_2$ und 7 Tons-Geschütze mit gewöhnlichen Granaten, aber mit einer kleineren Breschladung.

8″ges 65 Ctr. Geschütz umzuwandeln in ein 6,3″ges gezogenes Geschütz mit Ladung $^1/_8$;

32℔der von 63 Ctr. bis zu 56 Ctr. in ein 64℔der Granatgeschütz mit Ladung von $^1/_{10}$;

24℔der von 50 Ctr. bis zu 48 Ctr. in ein 56℔der Granatgeschütz mit Ladung von $^1/_{10}$.

Der Preis für das Umwandeln stellt sich so, daß 100 neue 64℔der mit Stahlcylindern ebenso viel kosten würden, wie 149 umgeänderte gußeiserne Geschütze von 5 Tonnen mit Stahlseele eben so viel als 132 umgeänderte gußeiserne und schmiedeeiserne Innen-Cylinder von demselben Gewicht und Kaliber. Das alte Gußeisen

*) Nach mündlicher Notiz jetzt schon mehr als 2000 Schuß.

ist hierbei den Umänderungskosten zur Last gelegt; wenn dieselben, als vorhanden, nicht gerechnet würden, so erhöhten sich die eben angeführten Zahlen noch um 6 Geschütze bei jedem Kaliber.

Eine Entscheidung in Betreff dieser Anträge ist noch nicht bekannt geworden.

In Verfolg dieser Konstruktionen glaubte Palliser auch neue Geschütze in der Weise darstellen zu können, daß er um die aus schmiedeeisernen Coils gebildete Seele wie um einen Kern das Gußeisen herumgoß, und dadurch sehr große Ersparniß erzielte.

Der Versuch hat gegen diese Idee entschieden; beim 2. Schuß mit 55 ℔ Pulver als Geschützladung sprang ein 9''ges derartiges Geschütz in Woolwich, wobei der Außenmantel riß, die schmiedeeiserne Seele aber ganz blieb.

Ein um einen solchen Eisenkern hergestellter Guß muß vielfach Ursachen zum Brechen in sich selbst tragen, und ein glückliches Resultat ist dem Verfolg dieser Versuche schwerlich vorherzusagen.

Endlich sprang ein Geschütz wie Modell D etwa construirt, in Shoeburyneß während unserer Anwesenheit in England; es sprang in eine sehr große Zahl Stücke, die rund umher Alles zertrümmerten und weithin auf dem Platze zerstreut lagen. Es hatte theilweise eine Stahlseele eingeführt, und die Behauptung, daß das Geschoß verkeilt gewesen sei, fand in dem Ansehen einzelner Sprengstücke Unterstützung.

Es schien, als ob Palliser beide Konstruktionen völlig aufzugeben beabsichtigte und bei den ursprünglichen Plänen stehen bleiben wollte.

Schluß.

Fassen wir die in dem Vorstehenden dargelegten Einrichtungen und Versuche zusammen, so glauben wir der besonderen Beachtung unserer hohen Vorgesetzten noch Folgendes besonders empfehlen zu müssen:

1) die Konstruktion des Plymouth-Breakwater-Forts erscheint im Allgemeinen als bewährt und als ein brauchbarer Typus bei Anlage von Küstenforts. Detail-Vorschläge für die Konstruktionen enthält der Bericht des Lieutenant Kutzbach.

2) Die musterhaften Einrichtungen auf dem Artillerie-Schießplatz wirken fördernd auf den Dienst und die Versuche. Dahin gehören:

a) die ausgedehnte Verwendung der Elektrizität zu Geschwindigkeitsmessungen und zum Abfeuern;

b) die Anlage der Eisenbahnen zum Transport so schwerer Lasten;

c) die Verwendung der Photographie zu dienstlichen Zwecken;

d) Unterbringung von Material und Personal auf dem Schießplatz selbst.

3) Die Modelle der eisernen Küsten- und Schiffs-Laffeten für schwere Geschütze;

4) die Anstellung von Versuchen mit der Moncrieff'schen Laffete;

5) die um die Mündung drehbaren Laffeten nach den Vorschlägen des Oberst Shaw und Oberst Inglis;

6) die Art, den Stahl vor der Verarbeitung Prüfungen zu unterwerfen, und seine Verwendbarkeit darnach zu bestimmen;

7) gepreßtes Pulver zu Gewehr- und Geschütz-Ladungen zu verwenden;

8) den eisernen Triquebal zur Bewegung der schweren Lasten an Küsten;

9) die höhere Artillerie-Klasse der Offiziere;

10) die periodische Veröffentlichung der wichtigsten Versuche und aller Material-Veränderungen;

11) die Organisation des Ordnance Select Committee;

12) die Artillerie-Museen und Versuchs-Museen;

13) die Einrichtung des chemischen Laboratoriums, was ausschließlich den militärischen Interessen dient;

14) Whitworth'sche Maschinen, Armstrong'sche Aufnahme-Instrumente.

Dem Urtheil der hohen Vorgesetzten haben wir die Erwägung anheimzustellen, ob von diesen erwähnten Einrichtungen irgend welche zur direkten Einführung oder zu Versuchen geeignet befunden werden.

Berlin, August 1868.

Der Correferent:
A. Siemens,
Oberst.

Der Referent:
v. Teichmann-Logischen,
Hauptmann a. l. s. des Schleswig'schen Feld-Artillerie-Regiments Nr. 9.
Mitglied der Artillerie-Prüfungs-Kommission.

Druck von Carl Salewski in Berlin.

1. Allgemeine Reductionszahlen.

---

1 Pfund engl. = 0,90718 ℔ preuß.

1 Cwt. (hundredweight) = 112 ℔ engl. = 101,5 ℔ preuß.

1 Ton = 20 Cwt. = 2240 ℔ engl. = 20 Ctr. 30 ℔ preuß. = 2030 ℔ preuß.

1 Pfund = 16 Unzen, daher

1	Unze	=	0,05 ℔	preuß.
2	„	=	0,11 „	„
3	„	=	0,16 „	„
4	„	=	0,22 „	„
5	„	=	0,28 „	„
6	„	=	0,33 „	„
7	„	=	0,39 „	„
8	„	=	0,45 „	„
9	„	=	0,50 „	„
10	„	=	0,56 „	„
11	„	=	0,61 „	„
12	„	=	0,67 „	„
13	„	=	0,72 „	„
14	„	=	0,78 „	„
15	„	=	0,84 „	„
16	„	=	0,90 „	„

1 Unze = 16 Drams = 48 Scrupel = 480 Grän.

1 „ = 3 „ = 30 „

1 „ = 10 „

---

1 Fuß engl. = 0,97113 Fuß preuß.

1 Yard = 3 Fuß engl. = 1,21× preuß.

1000 Yards = 1214× preuß.

---

2. Tabelle zur Reduzirung englischer Pfund in preußische Pfund.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 ℔ engl.
	℔ pr.	0,907	1,814	2,721	3,628	4,535	5,442	6,349	7,256	8,163	9,07
1	9,07	9,97	10,88	11,79	12,69	13,60	14,51	15,41	16,32	17,23	18,14
2	18,14	19,04	19,95	20,86	21,76	22,67	23,58	24,48	25,39	26,30	27,21
3	27,21	28,11	29,02	29,93	30,83	31,74	32,65	33,55	34,46	35,37	36,28
4	36,28	37,18	38,09	39,00	39,90	40,81	41,72	42,62	43,53	44,44	45,35
5	45,35	46,25	47,16	48,07	48,97	49,88	50,79	51,69	52,60	53,51	54,42
6	54,42	55,32	56,23	57,14	58,04	58,95	59,86	60,76	61,67	62,58	63,49
7	63,49	64,39	65,30	66,21	67,12	68,02	68,93	69,83	70,74	71,65	72,56
8	72,56	73,46	74,37	75,28	76,18	77,09	78,00	78,90	79,81	80,72	81,63
9	81,63	82,53	83,44	84,35	85,25	86,16	87,07	87,97	88,88	89,79	90,70
10	90,70	91,60	92,51	93,42	94,32	95,23	96,14	97,04	97,95	98,86	99,77

3. Tabelle zur Reduzirung englischer Fuß in preußische Fuß.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10' engl.
	' pr.	0,97	1,94	2,91	3,88	4,85	5,82	6,79	7,76	8,73	9,70
1	9,70	10,67	11,64	12,61	13,58	14,55	15,52	16,49	17,46	18,43	19,40
2	19,40	20,37	21,34	22,31	23,28	24,25	25,22	26,19	27,16	28,13	29,10
3	29,10	30,07	31,04	32,01	32,98	33,95	34,92	35,89	36,86	37,83	38,80
4	38,80	39,77	40,74	41,71	42,68	43,65	44,62	45,59	46,56	47,53	48,50
5	48,50	49,47	50,44	51,41	52,38	53,35	54,32	55,29	56,26	57,23	58,20
6	58,20	59,17	60,14	61,11	62,08	63,05	64,02	64,99	65,96	66,93	67,90
7	67,90	68,87	69,84	70,81	71,78	72,75	73,72	74,69	75,66	76,63	77,60
8	77,60	78,57	79,54	80,51	81,48	82,45	83,42	84,39	85,36	86,33	87,30
9	87,30	88,27	89,24	90,21	91,18	92,15	93,12	94,09	95,06	96,03	97,00
10	97,00	97,97	98,94	99,91	100,88	101,85	102,82	103,79	104,76	105,73	106,70